كيف

تَتَحَرَّكُ الأَشْياءُ ؟

الطُّرُقُ الْمُذْهِلَةُ الَّتي يَتَحَرَّكُ بِها الْعالَمُ



المكتبة الحديثة ناشرون





ريكا شيبوركار



كَيفَ تَتَحَرَّكُ الأَشْياءُ؟

الطُّرُقُ الْمُذْهِلَةُ الَّتي يَتَحَرَّكُ بِها الْعالَمُ



المكتبة الحديثة ناشرون

العنوان الأصلي للكتاب :

That's how Things travel

Rekha Shipurkar

© Terri The Energy and Resources Institue

كَيفَ تَتَحَرَّك الأَشْياءُ ؟

الطُّرُقُ الْمُذْهِلَةُ الَّتي يَتَحَرَّكُ بِها الْعالَمُ

تأليف: زيكا شيبوركار

ترجمة: مريم نظام

التدقيق اللّغوي: د. عصام الحوراني

I.S.B.N: 978-6-1443308-0-7

الطبعة الأولى 2018

المكتبة الحديثة ناشرون

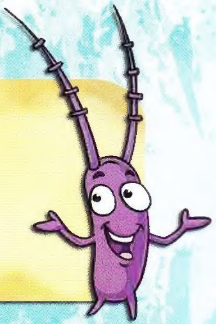
الجمهورية اللبنانية - بيروت - النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق.

تلفاكس : 009611654287 - ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110

البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com



فهرس المحتويات



كَيْفَ تَطيرُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ؟

الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ لَيْسَ لَها مُحَرِّكٌ، وَإِنَّما تَتَحَرَّكُ بِتَأْثيرِ قوَّةِ الْجاذِبيَّةِ والتَّيّاراتِ الْهَوائيَّةِ، فَهِيَ تَتَحَرَّكُ بِهُدوءٍ في الأَجْواءِ، كالْقارِبِ الشِّراعيِّ عَلَى الْماءِ، لِذلك فَإِنَّ الْمُنْزَلَقاتِ تُدْعَى الطّائِراتُ الشِّراعيَّةُ.

الْمُنْزَلَقاتُ هيَ بِبَساطَةٍ جَناحٌ بُنيَ عَلَى مَقْصورَةِ طائِرَةٍ يُمْكِنُ أَنْ تَحْمِلَ طَيّاراً أَوِ اثْنَيْنِ.

صُمِّمَتِ الْمُنْزَلَقَةُ لِتَكونَ أَخَفَّ ما يُمْكِنُ، وَبِذَلِكَ تَبْقَى في الْهَواءِ قَدْرَ الإِمْكانِ، في هَذِهِ الأَيّامِ، تُسْتَخْدَمُ مَوادُّ خَفيفَةُ الْوَزْنِ مِثْلُ الأَلْيافِ الزُّجاجيَّةِ لِصُنْعِ الْمُنْزَلَقاتِ.



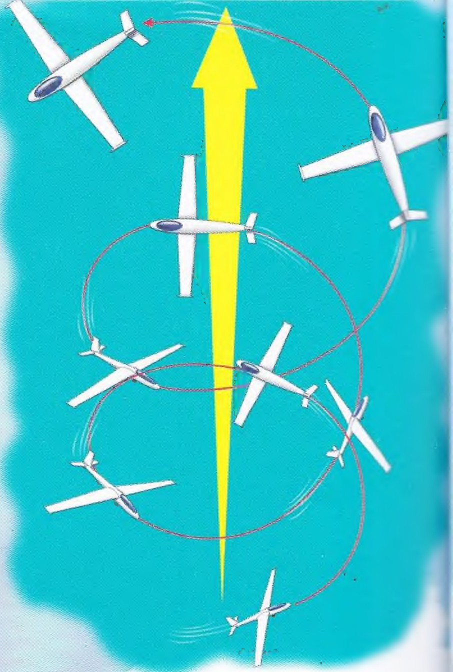
صُمِّمَتْ لِتَطيرَ

الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ يَجِبُ أَن تَتَفَوَّقَ عَلَى الْجاذِبيَّةِ الأَرْضيَّةِ حَتَّى تَبْقَى في الْهَواءِ، وَلِذلك، فَقَدْ صُمِّمَ الْجَناحُ بِشَكْلٍ مُنْحَنٍ مِنَ الأَعْلى وَمُسَطَّحٍ مِنَ الأَسْفَلِ، يُسَمَّى هَذا الشَّكْلُ "الْجُنيْحُ" يُشَكِّلُ قوَّةً تَدْفَعُ الْجَناحَ في الْهَواءِ إِلَى الأَعْلَى تُسَمَّى "قوَّةُ دَفْعٍ".

هَذا ما يَجْعَلُ الطّائِرَةَ الشِّراعيَّةَ تَطْفو في الْهَواءِ، كَذلِكَ فَإِنَّ أَجْنِحَةَ الطّائِرَةِ الشِّراعيَّةِ طَويلَةٌ وَرَفيعَةٌ، يُساعِدُها شَكْلُها عَلَى أَنْ تَبْقَى طافيَةً في الْهَواءِ، حَتَّى نَفْهَمُ كَيْفَ يَحْدُثُ ذَلِكَ، لُفَّ قِطْعَةً مِنَ الْوَرَقِ عَلَى شَكْلِ كُرَةٍ وارْمِها إِلَى الأَرْضِ، سَتَسْقُطُ الآنَ، مُدَّ الْوَرَقَةَ وارْمِها مَرَّةً أُخْرَى، تَماماً كالطّائِرَةِ الشِّراعيَّةِ سَتَطْفو الْوَرَقَةُ في الْهَواءِ لِبَعْضِ الْوَقْتِ.



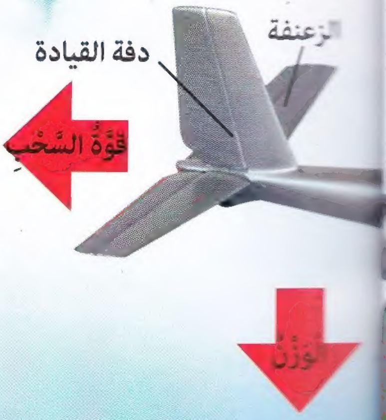
تَهْبُطُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ، كالطّائِرَةِ العاديَّةِ، إِلّا أَنَّ لَدَيْها عَجَلَةَ هُبوطٍ واحِدَةً فَقَطْ.



حالَما يُحدِّدُ الطَّيارُ تيّاراً حراريّاً صاعِداً، يَحومُ داخِلَهُ حَتّى يَصِلَ إِلى الارْتِفاعِ الْمَطْلوبِ، وَحالَما يَصِلُ إِلى الارْتِفاعِ الْمَطْلوبِ، يُغادِرُ التَّيّارَ وَيُتابِعُ طَيَرانَهُ.

التَّحْليقُ عَلى التَيّارِ الْحَراريِّ الصّاعِدِ:

يَبْحَثُ طَيّارُ الطّائِرَةِ الشِّراعيَّةِ عَنْ عَمودٍ مِنَ الْهَواءِ الدّافِئِ الصّاعِدِ، يُسَمّى "حَراريٌّ"، تَسْتَطيعُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ أَنْ تَبْقى طافيَةً عَلَيْهِ، والتَيّاراتُ الْحَراريَّةُ الصّاعِدَةُ توجَدُ فَوْقَ بُقَعٍ مِنَ الأَرْضِ تَمْتَصُّ كَثيراً مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ وَتُسَخِّنُ الْهَواءَ الْمَوْجودَ فَوْقَها - كَمَواقِفِ السَّيّاراتِ الإِسْمَنْتيَّةِ، والتَّضاريسِ الصَّخْريَّةِ، الْحُقولِ الْمَحْروثَةِ، وَإِذا وَجَدَ الطَّيّارُ تَيّاراً حَراريّاً صاعِداً، يُمْكِنُهُ أَنْ يَحومَ بِداخِلِهِ، بِشَكْلٍ مُسْتَمِرٍّ رُبَّما لِساعاتٍ عِدَّةٍ، كالنَّسْرِ.



الْهُبوطُ

تَهْبُطُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ كالطّائِرَةِ الْعاديَّةِ تَماماً، عادَةً، يوجَدُ عَجَلَةٌ واحِدَةٌ فَقَطْ تَحْتَ مَقْصورَةِ الْقيادَةِ، تَدورُ هَذِهِ الْعَجَلَةُ عَلى الأَرْضِ حالَما تَهْبِطُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ. أَمّا أَحْرُفُ الأَجْنِحَةِ فَهيَ قَويَّةٌ جِدّاً لِتَتَجَنَّبَ الضَّرَرَ إِذا سَقَطَتْ عَلى الأَرْضِ في أَثْناءَ الْهُبوطِ.

الطّائِراتُ الشِّراعيَّةُ لَيْسَ لَها مُحَرِّكٌ وَتُعْتَبَرُ كَمَرْكَبَةٍ طائِريَّةٍ بَسيطَةٍ، تَبْقى في الْجَوِّ بِحَيْثُ توازِنُ مَجْموعَةَ الْقِوى التّالِيَةِ: الْجاذِبيَّةُ، الرَّفْعُ، السَّحْبُ، الدَّفْعُ.





الْحُصولُ عَلى قُوَّةِ رَفْعٍ

لا تَسْتَطيعُ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ أَنْ تَرْفَعَ نَفْسَها عَنِ الأَرْضِ مِنْ دونِ مُحَرِّكٍ، لِذلِكَ فَقَدْ كانَتِ الطّائِرَةُ الشِّراعيَّةُ تُسْحَبُ لِلْجَوِّ بواسِطَةِ حَبْلٍ طَويلٍ مَشْدودٍ بِطائِرَةٍ تَقْليديَّةٍ، حالَما تُحْمَلُ في الْجَوِّ، يَفْصِلُ قائِدُ الطّائِرَةِ الشِّراعيَّةِ الْحَبْلَ وَيُحَلِّقُ مِثْلَ الطَّيْرِ!



كَيْفَ لِلطّائِرِ الطَنّانِ أَنْ يَطيرَ لِلْخَلْفِ؟

هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ أَصْغَرَ طائِرٍ في الْعالَمِ هوَ واحِدٌ مِنْ أَعْجَبِ المَخْلوقاتِ الطَّبيعيَّةِ؟ إِنَّهُ الطّائِرُ الطَنّانُ. هُناكَ أَنْواعٌ عَديدَةٌ مِنْ هَذا الطّائِرِ الضَّئيلِ، يَعيشُ مُعْظَمُهُمْ في أَميرْكا الشَّماليَّةِ والْجَنوبيَّةِ.



طُيورٌ ساحِرَةٌ

الطّائِرُ الطَنّانُ، هوَ طائِرٌ صَغيرٌ جِدّاً، لا يَكادُ يَصِلُ طولُهُ إِلَى 9 سَنتِمتراتٍ. وَلَكِنَّ حَجْمَهُ لاَ يَمْنَعُهُ مِنْ كَوْنِهِ الطّائِرَ الأَسْرَعَ مِنْ حَيْثُ رَفْرَفَةِ الْجَناحَيْنِ، وَيُحَرِّكُ الطّائِرُ الطَنّانُ جَناحَيْهِ بِسُرْعَةٍ عاليَةٍ جِدّاً بِحَيْثُ تُصْدِرُ طَنيناً، وَيَسْتَطيعُ الطّائِرُ الطَنّانُ عَلَى عَكْسِ غَيْرِهِ مِنَ الطُّيورِ، أَنْ يُديرَ جَناحَيْهِ دَوْرَةً كامِلَةً، مِمّا يَجْعَلُهُ قادِراً عَلَى الطَيَرانِ لِلأَمامِ، لِلْخَلْفِ لِلأَعْلَى ، لِلأَسْفَلِ، إِضافَةً إِلَى قُدْرَةِ الطَّيَرانِ بِشَكْلٍ جانِبيٍّ، كَما يَسْتَطيعُ الطّائِرُ الطَنّانُ التَّحْويمَ في مَكانِهِ، فَيَقومُ بِتَحْريكِ جَناحَيْهِ لِلأَمامِ وَلِلْخَلْفِ بِسُرْعَةٍ عاليَةٍ جِدّاً، فَيَخُطُّ الشَّكْلَ "8" مَرَّةً تِلْوَ الأُخْرَى، مِمّا يُمْكِنُهُ بِأَنْ يَطْفو في الْجَوِّ في مَكانِهِ.

مُحِبُّ الْوَجْباتِ السَّريعَةِ!

يَحْتاجُ الطّائِرُ الطَنّانُ لِمَهاراتِهِ الرّائِعَةِ في الطَّيَرانِ لأَنَّهُ عَلَى الأَزْهارِ لِوَجَباتِهِ، الطّائِرُ الطَنّانُ في حَرَكَةٍ دائِمَةٍ، يَنْدَفِعُ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى أُخْرَى، وَيَحْتَسي الرَّحيقَ وَيَأْكُلُ الْبَقَّ المَوْجودَ بِداخِلِ الزُّهورِ، حَتَّى أَنَّهُ يَسْحَبُ الْحَشَراتِ مِنْ داخِلِ شَبَكَةِ الْعَنْكَبوتِ! وَيَنْتَزِعُ الْحَشَراتِ الصَّغيرَةَ كالْبَعوضِ وَهوَ في الْجَوِّ!

الْمُجَوْهَراتُ الطّائِرَةُ

الطّائِرُ الطَنّانُ لَيْسَ عَجيباً فَحَسْبُ بِطَريقَةِ طَيَرانِهِ، كَذلك لَدَيْهِ أَبْهَى الأَلْوانِ، وَكانَ الْمُكْتَشِفونَ الإِسْبانُ الأَوَئِلُ في جَنوبِ أَميركا يَدْعوهُمْ "Volardores Joyas"، أَوِ "الْمُجَوْهَراتُ الطّائِرَةُ".



وَيُمْكِنُ لِلطّائِرِ الطَّنّانِ أَنْ يَتَحَرَّكَ بِأَيِّ اتِّجاهٍ مِنْ نُقْطَةِ الْوُقوفِ مُباشَرَةً، وحَتّى يُمْكِنُ أَنْ يَطيرَ بِالْمَقْلوبِ لِمَسافَةٍ قَصيرَةٍ!



في خِلالِ الطيرانِ تُصبِحُ الحشراتُ الصَّغيرةُ وجباتٍ خفيفةً للطائرِ الطنانِ.

حُزَمٌ ريشيَّةٌ مِنَ الطّاقَةِ

لِكَيْ تطيرَ مِثْلَ الطّائِرِ الطَّنّانِ تَحْتاجُ إِلَى كَثيرٍ مِنَ الطّاقَةِ والْقُوَّةِ، وَتُشَكِّلُ الْعَضَلاتُ حوالى رُبْعِ وَزْنِ الطّائِرِ الطَّنّانِ، وَيَسْتَهْلِكُ الطّائِرُ الطَّنّانُ كَثيراً مِنَ الطّاقَةِ بِحَيْثُ أَنَّهُ يَحْتاجُ إلى أَنْ يَأْكُلَ كُلَّ عَشْرِ دَقائِقَ لِيَبْقَى عَلَى قَيْدِ الْحَياةِ، وَرُبَّما يَقِفُ عَلَى آلافِ الأَزْهارِ في الْيَوْمِ الْواحِدِ لِيَحْصُلَ عَلَى الطّاقَةِ مِنْ رَحيقِها الْمَعْسولِ، وَفي الشِّتاءِ، يَطيرُ الْعَديدُ مِنْ مُخْتَلِفِ أَنْواعِ الطُّيورِ الطَّنّانَةِ بِاتِّجاهِ الْجَنوبِ نَحْوَ أَماكِنَ أَكْثَرَ دِفْئاً، وَعَلَى سَبيلِ الْمِثالِ، فَإِنَّ الطّائِرَ الطَّنّانَ ذو الْحُنْجُرَةِ الْياقوتيَّةِ يَطيرُ مَسافَةَ 3200 كيلومترٍ مِنْ كَنَدا إِلَى بَنَما كُلَّ شِتاءٍ، يَشْمُلُ ذَلِكَ رِحْلَةَ 800 كيلومترٍ مِنْ دونِ تَوَقُّفٍ فَوْقَ خَليجِ الْمَكْسيكِ!



يُمكِنُ للطائرِ الطنّانِ أن يَطيرَ بمعدَّلِ سُرعَةٍ تساوي 40 – 48 كم بالساعة، و عِندَما يَنْقَضُّ، يُمكِنُ أن تَصلَ سرعتُهُ إلى 96 كم بالسّاعَةِ!

كَيْفَ يُمْكِنُ لِلسَّرَطانِ الْبَحْرِيِّ أَنْ يَمْشِيَ بِشَكْلٍ جانِبِيٍّ؟

هَلْ رَأَيْتَ يَوْماً مَخْلوقاً بِثَمانِيَةِ أَرْجُلٍ، لَهُ مُخْلَبانِ كَبيرانِ وَقَوِيّانِ جِدّاً، وَقِشْرَةٌ قاسِيَةٌ يَخْرُجُ مِنْها ساقانِ عَلَى نِهايَةِ كُلٍّ مِنْهُما عَيْنٌ مَعَ الْمَشْيِ وَالرَّكْضِ بِطَريقَةٍ جانِبِيَّةٍ غَريبَةٍ، طَبْعاً، إِنَّهُ سَرَطانُ الْبَحْرِ. إِنَّ سَرَطاناتِ الْبَحْرِ مُنْتَشِرَةٌ بِشَكْلٍ كَبيرٍ، حَتَّى أَنَّهُ يُمْكِنُ رُؤْيَتُها عَلَى الشَّواطِئِ وَفي الْبِحارِ.



لِماذا الْمَشْيُ جانِبِيّاً؟

إِنَّ أَرْجُلَ سَرَطانِ الْبَحْرِ مُمَيَّزَةٌ بِحَيْثُ أَنَّهُ يُمْكِنُهُ الْمَشْيُ جانِبِيّاً فَقَطْ! وَعَضَلاتُ أَرْجُلِ سَرَطانِ الْبَحْرِ مُتَّصِلَةٌ بِالسَّطْحِ الدّاخِلِيِّ لِلْقِشْرَةِ الصَّلْبَةِ، والَّتي تُسَمَّى الْهَيْكَلَ الْخارِجِيَّ، وَيَسْمَحُ ذلك لِلرِّجْلِ أَنْ تَنْثَنِيَ وَتَمْتَدَّ في اتِّجاهٍ واحِدٍ فَقَطْ. بِالإِضافَةِ إِلَى ذَلِكَ فَإِنَّ لِرِجْلِ سَرَطانِ الْبَحْرِ مَفاصِلَ عِدَّة، وَهَذِهِ الْمَفاصِلُ لَيْسَتْ كَمَفاصِلِ "التَّجْويفِ الْكُرَوِيِّ" الْمَوْجودَةِ في الْكَتِفِ وَالْوِرْكِ لَدَى الإِنْسانِ، والتي يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِكُلِّ الاتِّجاهاتِ، وَإِنَّما هيَ "مَفاصِلُ وَتَدِيَّةٌ" مِثْلُ مَفاصِلِ الرُّكْبَةِ وَالأَصابِعِ، وَتُساعِدُ هَذِهِ الْمَفاصِلُ عَلَى التَّحَرُّكِ بِسُهولَةٍ في اتِّجاهٍ واحِدٍ، ولِفَهْمِ ذلك، اِثْنِ رُكْبَتَكَ لِتُحَرِّكَ الْجُزْءَ مِنَ السّاقِ الْمَوْجودَةِ أَسْفَلَ الرُّكْبَةِ، تُلاحِظُ أَنَّكَ تَسْتَطيعُ أَنْ تُحَرِّكَ أَسْفَلَ السّاقِ لِلأَمامِ والْخَلْفِ، وَلَكِنْ مِنَ الصَّعْبِ جِدّاً أَنْ تُحَرِّكَ هَذا الْجُزْءَ مِنَ الْيَمينِ إِلَى الْيَسارِ.





"الْمِفْصَلُ الْوَتَدِيُّ" مِثْلُ الْمِفْصَلِ الْمَوْجودِ في رُكْبَةِ الإِنْسانِ يَسْمَحُ بِالْحَرَكَةِ فَقَطْ في مُسْتَوىً واحِدٍ.

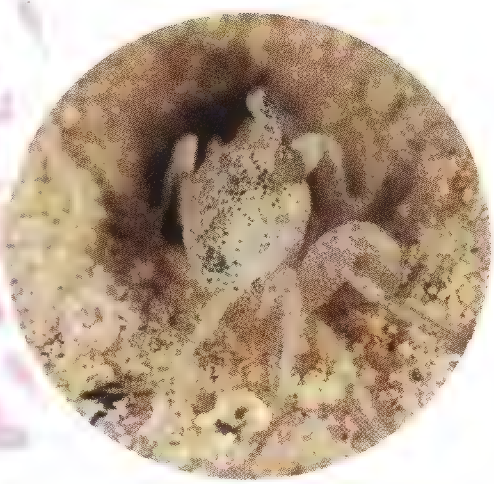




أَرْجُلٌ جَديدَةٌ

عَلى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ سَرَطانَ الْبَحْرِ يَتَحَرَّكُ بِاتِّجاهٍ جانِبيٍّ فَقَطْ، إِلّا أَنَّهُ لَيْسَ بَطيئاً، وَلاَ تَنْقُصُهُ الرَّشاقَةُ، في الْحَقيقَةِ يُمْكِنُهُ أَنْ يَعْدُوَ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ عَلَى طولِ الشَّواطِئِ الرَّمْلِيَّةِ، وَمُعْظَمُ سَرَطاناتِ الْبَحْرِ، كَسَرَطاناتِ الْبَحْرِ الْحَجَرِيَّةِ والسَّرَطاناتِ الْعَنْكَبوتيَّةِ، يُمْكِنُها أَنْ تَمْشيَ أَوْ تَرْكُضَ أَيْضاً عَلَى طولِ قاعِ الْبَحْرِ الرَّمْلِيِّ، كَذلك فَإِنَّ سَرَطانَ الْبَحْرِ ماهِرٌ جِدّاً في تَسَلُّقِ الصُّخورِ، وَيَسْتَخْدِمُ نِهاياتِ أَرْجُلِهِ الْحادَّةَ لِتَسَلُّقِ الشُّقوقِ الدَّقيقَةِ الْمَوْجودَةِ عَلَى سَطْحِ الصُّخورِ والْقَبْضِ عَلَيْها، والسَّرَطانُ النّاسِكُ يُمْكِنُهُ أَنْ يَتَسَلَّقَ حَتّى أَنْعَمَ الصُّخورِ، كَما أَنَّ مَفاصِلَ أَرْجُلِ السَّرَطانِ مُرَكَّبَةٌ بِشَكْلٍ تُمَكِّنُهُ مِنْ حَشْرِ نَفْسِهِ في شُقوقٍ وَحُفَرٍ صَغيرَةٍ جِدّاً، وَتُساعِدُهُ عَلَى الْهُروبِ مِنَ الأَسْماكِ والْحَيَواناتِ الْمُفْتَرِسَةِ الأُخْرَى.

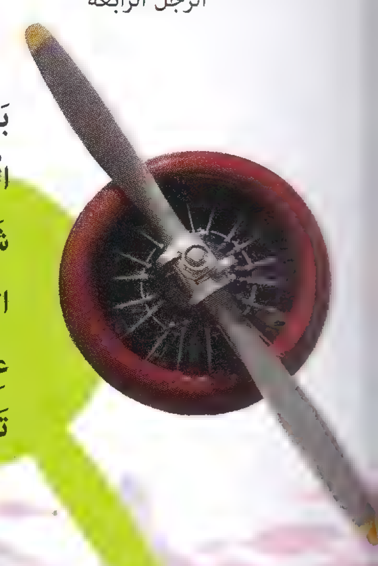




رُبَّما يَبْدو سَرَطانُ الْبَحْرِ وَكَأَنَّهُ تَنْقُصُهُ الرَّشاقَةُ، وَلَكِنَّهُ يَتَحَرَّكُ عَلَى طولِ الشَّواطِئِ الرَّمْلِيَّةِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ جِدّاً.

هَلْ يُمْكِنُ لِسَرَطانِ الْبَحْرِ أَنْ يَسْبَحَ؟

بَعْضُ سَرَطاناتُ الْبَحْرِ تَسْتَخْدِمُ أَرْجُلَها لِلسِّباحَةِ، وَسَرَطانُ الْبَحْرِ الَّذي يَنْتَمي لِعائِلَةِ الْبورْتونيدي لَدَيْهِ أَرْجُلٌ عَلَى شَكْلِ جَدّافاتٍ تُدْعَى "أَرْجُلُ الْعَوْمِ"، وَتُدَوِّرُ هَذِهِ السَّرَطاناتُ الْبَحْرِيَّةُ أَرْجُلَ الْعَوْمِ مِثْلَ الْمَراوِحِ بِمُعَدَّلِ عِشْرينَ إِلَى ثَلاثينَ مَرَّةً في الدَّقيقَةِ، تَسْتَطيعُ بِذلك أَنْ تَسْبَحَ بِشَكْلٍ سَريعٍ في الْماءِ!



كَيْفَ يَطيرُ الْمِنْطادُ؟

هَلْ تَمَنَّيْتَ يَوْماً أَنْ تَطْفوَ عالِياً في السَّماءِ كالْغُيومِ، تَتَأَمَّلَ الْمَناظِرَ الْخَلاَّبَةَ الْبَعيدَةَ في الأَسْفَلِ؟ حَسَناً، تَسْتَطيعُ... إِذا رَكِبْتَ الْمِنْطادَ.

الْحيلَةُ تَكْمُنُ في الْهَواءِ السّاخِنِ

الْهَواءُ السّاخِنُ أَخَفُّ مَنَ الْهَواءِ الْبارِدِ. لِذلك، إِذا سَخَّنّا الْهَواءَ داخِلَ الْمَنْطادِ، سَيَرْتَفِعُ حَيْثُ أَنَّ الْهَواءَ بِداخِلِهِ يُصْبِحُ أَسْخَنَ وَأَخَفَّ مِنَ الْهَواءِ في الْخارِجِ، وَحينَ يَبْرُدُ الْهَواءُ، يَتَوَقَّفُ الْبالونُ عِنِ الارْتِفاعِ وَيَبْدَأُ بِالْهُبوطِ، وَحَتَّى يَبْقى الْبالونُ مُحَلِّقاً عالِياً، نَحْتاجُ إِلى أَنْ نُحافِظَ عَلَى الْهَواءِ بِداخِلِهِ كُلَّ الْوَقْتِ. نَسْتَطيعُ الْقِيامَ بِذَلِكَ عَنْ طَريقِ وَصْلِ حَرّاقَةٍ لِفَتْحَةِ الْبالونِ. هَذا تَماماً ما يَحْدُثُ في الْمِنْطادِ.

في الْبِدايَةِ، تُشْعَلُ الْمَحْرَقَةُ لِتُدْفِئَ الْهَواءَ داخِلَ غِلاَفِ الْبالونِ، وَبَيْنَما يَرْتَفِعُ الْبالونُ بِبُطْءٍ مِنَ الأَرْضِ، يَتِمُّ خَفْضُ حَرارَةِ الْحَرّاقَةِ أَوْ تُطْفأُ. وَعِنْدَما يَبْرُدُ الْهَواءُ داخِلَ الْبالونِ، يَسْتَطيعُ الْمُرْشِدُ إِعادَةَ تَسْخينِ الْهَواءِ عَنْ طَريقِ إِشْعالِ الْحَرّاقَةِ مُجَدَّداً، وَعادَةً، تَعْمَلُ الْحَرّاقَةُ في الْمِنْطادِ بِاسْتِخْدامِ غازٍ يُدْعَى الْبُروبانُ.



يَعْمَلُ الْبالونُ حَقيقَةً بِحَسْبِ قانونٍ عِلْميٍّ بَسيطٍ؛ الْهَواءُ السّاخِنُ أَخَفُّ مِنَ الْهَواءِ الْبارِدِ، لِذَلِكَ فَإِنَّ الْهَواءَ السّاخِنَ يَرْتَفِعُ عِنْدَما يَكونُ مُحاطاً بِهَواءٍ أَبْرَدَ.



تُوضَعُ مَحْرَقَةُ الْغازِ تَحْتَ غِلاَفِ الْبالونِ





يَتِمُّ إِشْعالُ وَإِطْفاءُ شُعْلَةَ الْحَرّاقَةِ لِلتَّحَكُّمِ بِطَيَرانِ الْمِنْطادِ.

قيادَةُ الْمِنْطادِ

قيادَةُ الْمِنْطادِ تَحْتاجُ إِلَى مَهاراتٍ عَديدَةٍ، لِرَفْعِ الْمِنْطادِ، يَجْعَلُ الْمُرْشِدُ شُعْلَةَ الْحَرّاقَةِ أَكْبَرَ، والْهَواءُ داخِلَ الْمِنْطادِ يَدْفَأُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ، وَيَرْتَفِعُ الْمِنْطادُ. لإِبْطاءِ سُرْعَةِ ارْتِفاعِ الْمِنْطادِ، أَوْ لِجَعْلِهِ يَهْبُطُ، عَلَى الْمُرْشِدِ أَنْ يَسْحَبَ حَبْلاً يَفْتَحُ بِذلِكَ صَمّاماً صَغيراً يُسَمَّى صَمّامُ الْمِظَلَّةِ في أَعَلَى غِلافِ الْمِنْطادِ، يَتَسَرَّبُ جُزْءٌ مِنَ الْهَواءِ السّاخِنِ مِنْ خِلالِ هَذا الصَّمّامِ، يَتَباطَأُ الْمِنْطادُ في الارْتِفاعِ وَيَبْدَأُ بِالْهُبوطِ.

لِلانْتِقالِ مِنْ مَكانٍ إِلَى آخَرَ، يَرْفَعُ الْمُرْشِدُ الْمِنْطادَ أَوْ يُخَفِّضُهُ حَتَّى يَجِدَ نَسيماً يَهُبُّ في الاتِّجاهِ الْمُناسِبِ، بَعْدَ ذلك يَحْمِلُ النَّسيمُ الْمِنْطادَ مَعَهُ!



السَّفَرُ خَفيفاً

يَجْلِسُ الْقُبْطانُ مَعَ الرُّكّابِ في سَلَّةٍ مِنَ الْخَيْزَرانِ مَوْصولَةٍ بِالْمِنْطادِ بِحِبالٍ مِنَ النّايْلون. السَّلَّةُ والْحِبالُ مَصْنوعَتانِ مِنْ موادَّ لَيِّنَةٍ قَوِيَّةٍ، وَخَفيفَةٍ بالوَقْتِ نَفْسِهِ.

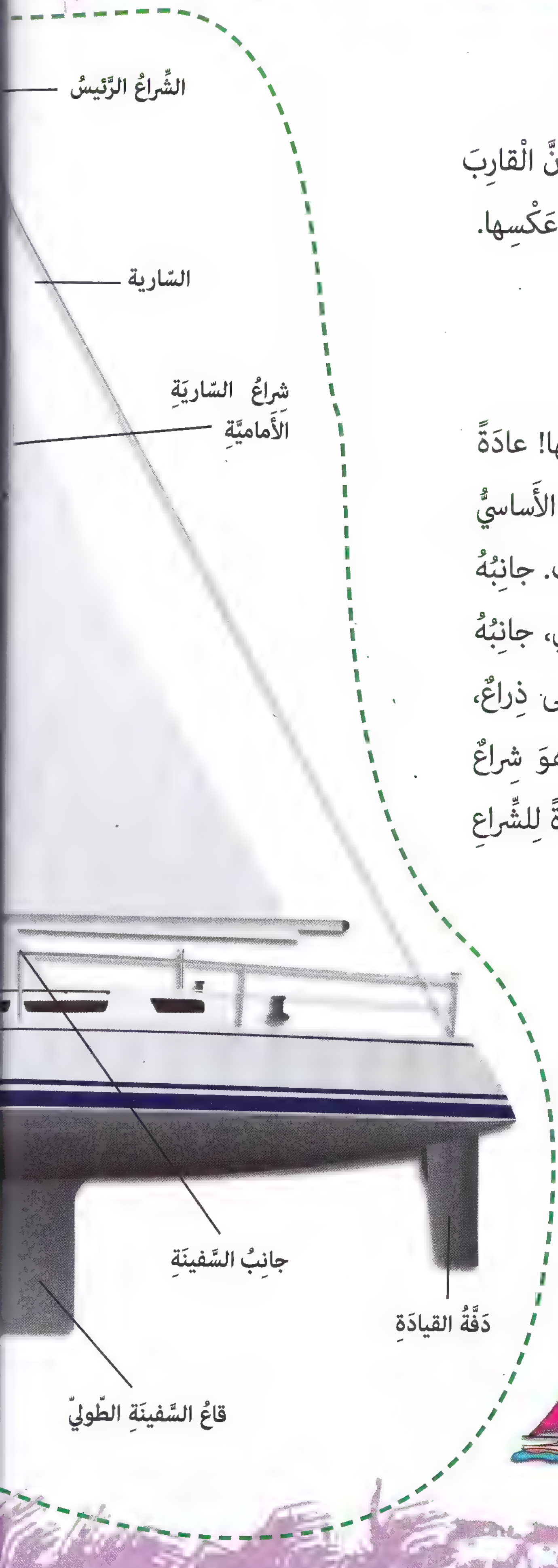


الرّوّادُ في عالَمِ الْمِنْطادِ

في عام 1783، أَطْلَقَ الأَخَوانُ «جوزيف وَتيني مَوْنْت غولْفِرْ» أَوَّلَ مِنْطادٍ، وكانَ رُكّابُهُ ماعِزٌ وَبَطَّةٌ وَدَجاجَةٌ!



سَلَّةُ الْخَيْزَرانِ هِيَ مَقْصورَةُ رُكّابِ الْمِنْطادِ.



كَيْفَ يَمْتَطي الْقارِبُ الشِّراعيُّ الرّياحَ؟

تَعْمَلُ الْقَوارِبُ الشِّراعيَّةُ بِواسِطَةِ الرّياحِ، مِنَ الْمُدْهِشِ أَنَّ الْقارِبَ الشِّراعيَّ يَسْتَخْدِمُ قوَّةَ الرّياحِ لِيَتَحَرَّكَ بِاتِّجاهِ الرّياحِ، أَوْ عَكْسِها.

الْمُحَرِّكُ الرّياحيُّ

أَشْرِعَةُ الْقارِبِ الشِّراعيِّ تَعْمَلُ بِحَسَبِ الْمُحَرِّكِ التّابِعِ لَها! عادَةً يَكونُ لِلْقارِبِ الشِّراعيِّ، شِراعٌ أَساسيٌّ وَشِراعٌ صَغيرٌ، الشِّراعُ الأَساسيُّ هوَ الشِّراعُ الأَكْبَرُ الَّذي يَلْتَقِطُ قوَّةَ الرّياحِ وَيُحَرِّكُ الْقارِبَ. جانِبُهُ الْعموديُّ مُتَّصِلٌ مَعْ صارٍ طَويلٍ مُسْتَقيمٍ يُدْعَى السّاري، جانِبُهُ الأُفُقيُّ مُتَّصِلٌ بِصارٍ طَويلٍ موازٍ لِظَهْرِ الْقارِبِ يُسَمَّى ذِراعٌ، يَعْمَلُ المُحَرِّكُ مَعَ تَحْريكِ الرّياحِ، الشِراعِ السّارِيَةِ، وَهوَ شِراعٌ ثابِتٌ أَصْغَرُ عادَةً وَيَكونُ مُثَلَّثَ الشَّكْلِ، مِمّا يُضيفُ قوَّةً لِلشِّراعِ الأَساسيِّ.

الإِبْحارُ بِقوَّةِ الرّياحِ

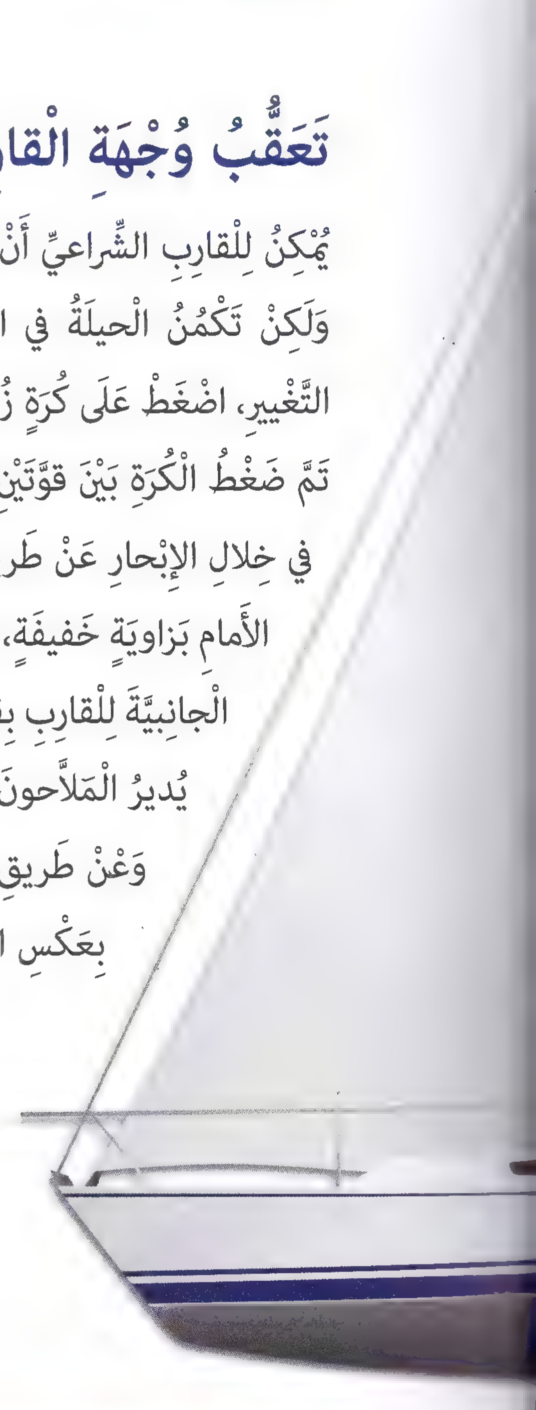
مِنَ السَّهْلِ جِدّاً الإِبْحارُ بِالْقارِبِ الشِّراعيِّ، عِنْدَما تَدْفَعُهُ الرّياحُ، فَتواجِهُ الشِّراعَ الرَّئيسَ بِحَيْثُ يُقابِلُ الرّياحَ بِزاوِيَةٍ قائِمَةٍ، وَكُلَّما ضَغَطَتِ الرّياحُ بِاتِّجاهِ الشِّراعِ الرَّئيسِ يَنْتَفِخُ لِلْخارِجِ، وَتَدْفَعُ قوَّةُ الرّياحِ الْقارِبَ لِلأَمامِ.



تَعَقُّبُ وُجْهَةِ الْقارِبِ

يُمْكِنُ لِلْقارِبِ الشِّراعيِّ أَنْ يُبْحِرَ بِعَكْسِ اتِّجاهِ الرِّياحِ، وعلى الرُّغْمِ مِنْ ذلك فهوَ أَصْعَبُ بِكَثيرٍ، وَلَكِنْ تَكْمُنُ الْحيلَةُ في اسْتِخْدامِ طَريقَةٍ تُدْعى تَغْييرُ الاتِّجاهِ، وَلْنَفْهَمْ كَيْفَ تَعْمَلُ طَريقَةُ التَّغْييرِ، اضْغَطْ عَلَى كُرَةٍ زُجاجيَّةٍ بَيْنَ السَّبّابَةِ والْخُنْصُرِ، مَعَ الدَّفْعِ لِلأَمامِ بِنَفْسِ الْوَقْتِ، وَبِما أَنَّهُ تَمَّ ضَغْطُ الْكُرَةِ بَيْنَ قوَّتَيْنِ بِنَفْسِ الْوَقْتِ، فَإِنَّ الْكُرَةَ تَنْدَفِعُ لِلأَمامِ.

في خِلالِ الإِبْحارِ عَنْ طَريقِ التَّغْييرِ، يَوَجِّهُ الْمَلاَّحونَ الشِّراعَ الرَّئيسَ بِحَيْثُ تَصْدمُهُ الرّياحُ مِنَ الأَمامِ بَزاوِيَةٍ خَفيفَةٍ، وَتُحاولُ قوَّةُ الرّياحِ تَحْريكَ الشِّراعِ جانِبيّاً، وَلَكِنَّ الْماءَ سَيُقاوِمُ الْحَرَكَةَ الْجانِبيَّةَ لِلْقارِبِ بِقوَّةٍ مُماثِلَةٍ! لِذلك سَيَتَحَرَّكُ الْقارِبُ لِلأَمامِ مِثْلَ الْكُرَةِ الزُّجاجيَّةِ! عِنْدَها يُديرُ الْمَلاَّحونَ الشِّراعَ الرَّئيسَ لِتَغْييرِ الاتِّجاهِ مَرَّةً أُخْرَى، وَلَكِنْ في الاتِّجاهِ الْمُعاكِسِ، وَعَنْ طَريقِ تَغْييرِ الاتِّجاهِ يَتَحَرَّكُ الْقارِبُ الشِّراعيُّ لِلأَمامِ بِطَريقَةٍ مُتَعَرِّجَةٍ، حَتَّى بِعَكْسِ اتِّجاهِ الرِّياحِ.







أَرْقامٌ قياسيَّةٌ حَوْلَ الإِبْحارِ

أَحْرَزَتْ «أَلِنْ ماكارْثَرْ» الرَّقْمَ الْقياسيَّ عامَ 2005، عِنْدَما أَبْحَرَتْ حَوْلَ الْعالَمِ بِحَوالى واحِدٍ وَسَبْعينَ يَوْماً في قارِبِها الشِّراعيِّ، «كاسْتوراما»، وَفي عامِ 2008، حَطَّمَ «فرانْسيسُ جويانُ» رَقْمَ «أَلِنْ» عَنْ طَريقِ الإِبْحارِ حَوْلَ الْعالَمِ بِسَبْعَةٍ وَخَمْسينَ يَوْماً.

كَيْفَ يَقودُ الْيَعْسوبُ رِحْلَةَ طَيَرانِهِ؟

الْيَعْسوبُ هوَ أَكْثَرُ الْحَشَراتِ مَهارَةً في الطَّيَرانِ، فَهوَ خَبيرٌ في الْتِقاطِ الْبَعوضِ والْتِهامِها.

الْقَنّاصُ الْمُجَنَّحُ

تَنْتَشِرُ الْيَعاسيبُ (يَعْسوبُ) في الرَّبيعِ والصَّيْفِ، عِنْدَما يَكونُ الْهَواءُ عامِراً بِالْحَشَراتِ كافَّةِ الطّائِرَةِ مِنْ جَميعِ الأَنْواعِ، وتُعْتَبَرُ الْيَعاسيبُ قَنّاصّينَ مُرْعِبينَ، وَتَراهُمْ مُنْدَفِعينَ وَهُمْ يُحْدِثونَ أَزيزاً فَوْقَ الْبُحَيْراتِ والْمَجاري الْمائِيَّةِ يَقْضِمونَ الْبَعوضَ والنّاموسَ وَكُلَّ أَنْواعِ الْحَشَراتِ الأُخْرى في قَلْبِ الْهَواءِ، والْقَليلُ جِدّاً مِنَ الْحَشَراتِ الَّتي تَسْتَطيعُ أَنْ تَنْجو مِنَ الْيَعاسيبِ، وَمَهْما كانَتْ قُدْرَةُ الْحَشَرَةِ في سُرْعَةِ الطَّيَرانِ، والتَّقَلُّبِ والدَّوَرانِ، يَسْتَطيعُ الْيَعْسوبُ أَنْ يُمْسِكَ بِها، لِلْيَعْسوبِ ثَلاثَةُ أَزْواجٍ مِنَ الأَرْجُلِ كُلٌّ مِنْها مُغَطّاةٌ بِسِلْسِلَةٍ فِقْرِيَّةٍ مَعَ بَعْضِها عَلى شَكْلِ شَبَكَةٍ، وَبِذلِكَ يَغْرُفُ الْحَشَرَةَ في أَثْناءِ الطَّيَرانِ! قَضْمَةٌ واحِدَةٌ مِنْ فَكِّهِ الْقَوِيِّ ذي الأَسْنانِ الْحادَّةِ... وَتَخْتَفي الْحَشَرَةُ.

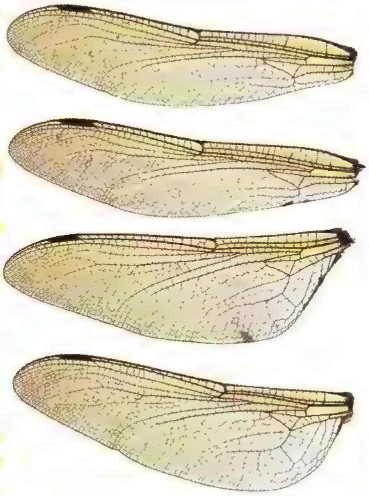




تُشَكِّلُ الأَجْنِحَةُ الأَمامِيَّةُ الطَّويلَةُ لِلْيَعْسوبِ، «زَوْبَعَةً» تُعْطيها «قُوَّةَ دَفْعٍ»، بَيْنَما الأَجْنِحَةُ الْخَلْفِيَّةُ تَمْنَعُ الزَّوْبَعَةَ مِنَ التَّفَكُّكِ.

أَسْرارُ الرِّحْلَة

يَسْتَطيعُ الْيعْسوبُ أَنْ يَطيرَ بِسُرْعَةِ 56 كيلومتراً بالسّاعَةِ أَوْ أَكْثَر، كَما يُمْكِنُهُ أَنْ يطيرَ لِلْخَلْفِ، وَيُغَيِّرَ الاتِّجاهَ في أَثْناءِ الطَّيَرانِ، كَما يُمْكِنُهُ أَنْ يَحومَ في الْهَواءِ لِمُدَّةِ دَقيقَةٍ، كَيْفَ يَكْتَسِبُ الْيعسوبُ هَذِهِ الْمَهاراتِ في الطَّيَرانِ؟ إِنَّها أَجْنِحَةٌ! لِلْيَعْسوبِ زَوْجانِ مِنَ الأَجْنِحَةِ مَوْصولَةٌ بِعَضَلاتٍ قَوِيَّةٍ، والأَجْنِحَةُ الأَماميَّةُ أَطْوَلُ بِقَليلٍ مِنَ الأَجْنِحَةِ الْخَلْفيَّةِ، وَيُحَرِّكُ الْيعسوبُ أَجْنِحَتَهُ لِلأَعَلى والأَسْفَلِ كَكُلِّ الْمَخْلوقاتِ الطّائِرَةِ، وَلَكِنْ تَدْفَعُ كُلٌّ مِنَ الأَجْنِحَةِ الأَماميَّةِ دَفْعَةً مُلْتَوِيَةً في أَثْناءِ الْهُبوطِ، وَيُشَكِّلُ ذلك عَموداً دَوّاراً مَعَ كُلِّ ضَرْبَةٍ لِلْجَناحِ، كالزَّوْبَعَةِ، والإِعْصارِ، وَعِنْدَما يَطيرُ الْيعسوبُ في الْهَواءِ، تَنْسابُ هَذِهِ الأَنْواعُ مِنَ الأَعاصيرِ الْقَوِيَّةِ، فَوْقَ الأَجْنِحَةِ الأَماميَّةِ، وَيُعْطي الْيعسوبُ قُوَّةَ دَفْعٍ إِضافِيَّةً تُساعِدُهُ عَلَى الْبَقاءِ في الْهَواءِ وَيَسْمَحُ لَها بِالْقِيامِ بِالْعَديدِ مِنْ حِيَلِ الطَّيَرانِ الْمُذْهِلَةِ، وَتُساعِدُ الأَجْنِحَةُ الْخَلْفيَّةُ عَلَى مَنْعِ هَذِهِ الأَعاصيرِ الضَّئيلَةِ مِنَ التَّفَكُّكِ.



الشَّكْلُ والآليَّةُ الْمُمَيِّزَةُ لِلْيَعْسوبِ تُعْطيهِ الْقُدْرَةَ عَلَى الطَّيَرانِ بِهَذِهِ السُّرْعَةِ الْعالِيَةِ.



الْيعسوبُ لاَ يَلْدُغُ أَوْ يَلْسَعُ الإِنْسانَ، وَهوَ مُفيدٌ أيضاً، حَيْثُ يَأْكُلُ الْحَشَراتِ الضّارَّةَ مِثْلَ النّاموسِ والْبَعوضِ، والنَّمْلِ الأَبْيَضِ.



سِلاحُ طَيَرانُ الْيَعْسوبِ

الْمُهَنْدِسونَ الَّذينَ يُصَمِّمونَ الطّائِراتِ الْمُقاتِلَةَ الَّتي تُسْتَخْدَمُ في الْحُروبِ، يَدْرُسونَ في الْحَقيقَةِ حَرَكاتِ الْيعسوبِ، فَهُمْ يَبْحَثونَ عَنْ طَريقَةٍ لِتَصْميمِ طائِراتٍ مُقاتِلَةٍ تَسْتَطيعُ أَنْ تُغَيِّرَ اتِّجاهَها بِسُرْعَةٍ وَسُهولَةٍ كالْيَعْسوبِ.

كَيْفَ يَزْحَفُ الحَلْزونُ؟

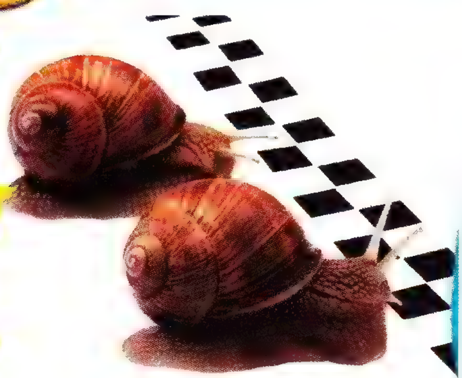
هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تَتخَيَّلَ رَأْساً يَكونُ بَطْناً في نَفْسِ الْوَقْتِ، مُغَطّى بِصَدَفَةٍ وَيَتَجَوَّلُ زاحِفاً عَلَى قَدَمٍ واحِدَةٍ؟ إِنَّهُ الْحَلْزونُ الْمَشْهورُ بِكَوْنِهِ واحِداً مِنْ أَبْطَءِ الْمَخْلوقاتِ في الطَّبيعَةِ.

مِشْيَةُ الْحَلْزون: بِبُطْءٍ وَلَكِنْ بِثِقَة

يوجَدُ الْحَلْزونُ في كُلِّ مَكانٍ، في الْحَديقَةِ، الأَحْراشِ، الأَحْواضِ، الْبُحَيْراتِ، وَحَتّى في الْبَحْرِ، وهوَ يَنْتَمي إلى مَجْموعَةٍ مِنَ الْحَيَواناتِ تُدْعَى الرَّخَويّاتِ، والتي لَها جِسْمٌ طَرِيٌّ مَحْمِيٌّ بِقَوْقَعَةٍ صَلْبَةٍ. وَلِلْحَلَزونِ أَحْجامٌ مُتَعَدِّدَةٌ، مِنْ سَنْتيمِتْراتٍ عِدَّةٍ إِلَى ما يَزيدُ عَنْ نِصْفِ مِتْرٍ، والْحَلْزونُ بَطْنِيُّ الأَرْجُلِ مِمّا يَعْني "بَطْنٌ مَعْ رِجْلٍ" في اللُّغَةِ اللاتينيَّةِ، وَمُعْظَمُ الحَلْزوناتِ الْبَرِيَّةِ تَأْكُلُ النَّباتاتِ، الْفاكِهَةَ، وَلِحاءَ الشَّجَرِ الطَّرِيِّ. إِنَّ جِسْمَ الْحَلْزونِ طَويلٌ، رَطْبٌ، وَمُخاطِيٌّ، وَيَمْتَدُّ الْجِسْمُ عَلَى "قَدَمٍ" مُسَطَّحَةٍ، لَها عُصابَةٌ مِنَ الْعَضَلاتِ، وَيُنْشِئُ الْحَلْزونُ نَوعاً مِنَ الْحَرَكاتِ الْمُتَمَوِّجَةِ عَنْ طَريقِ شَدٍّ وَإِرْخاءِ هَذِهِ الْعَضَلاتِ، وَيَنْدَفِعُ بِذَلِكَ نَحْوَ الأَمامِ بِبُطْءٍ.







كَسْرُ الأُسْطورَةِ

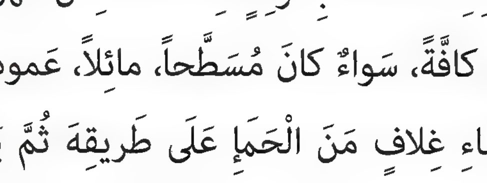
كُلَّ عام، يُقامُ الْعَديدُ مِنْ سِباقاتِ الْحَلْزوناتِ في بَريطانْيا.
أَحْصَتْ مَوْسوعَةُ غينيتْس لِلأَرْقامِ الْقِياسيَّةِ الْعالَميَّةِ، في عام 1988 ما يَلي: حَلْزونُ حِديقَةٍ اسْمُها أَرْشي، صاحِبَتُها كارل بْرانْهورْن مِنْ بوتْ رو، في الْمَمْلَكَةِ الْمُتَّحِدَة، قَطَعَتْ مَسافَةَ ثَلاثينَ سَنْتيمِتْراً في دَقيقَتَيْنِ في بُطولَةِ الْعالَمِ لِسِباقِ الْحَلْزونِ لِعامِ 1995، الَّذي أُقيمَ في لندن، في الْمَمْلَكَةِ الْمُتَّحِدَة، مُعَدَّلُ سُرْعَةِ أَرْشي هوَ 0.0028 مِتْراً بِالدَّقيقَةِ، حَوالَى عَشَرَةِ أَمْتارٍ بِالسّاعَةِ!

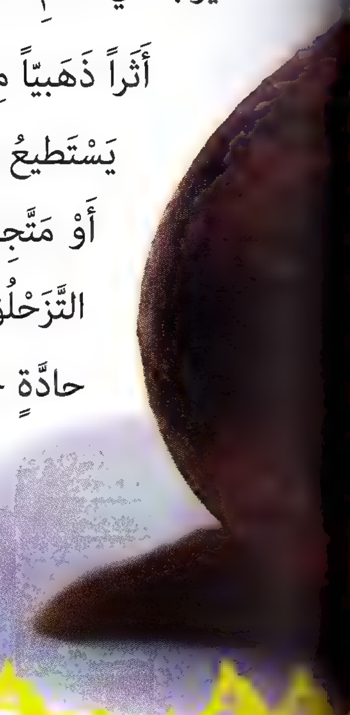
حِيَلٌ مُخاطِيَّةٌ!

رُبَّما يَكونُ الْحَلْزونُ بَطيءُ الْحَرَكَةِ، وَلَكِنْ يُمْكِنُ أَنْ يَزْحَفَ أَوْ يَتَسَلَّقَ أَيَّ شَيْءٍ تَقْريباً، يتَسلَّقُ الأَشْجارَ، الصُّخورَ، الْمُنْحَدَراتِ الشّاقوليَّةَ، والْجُدْرانَ، كَما يُمْكِنُهُ أَنْ يَتَحَرَّكَ مِنَ الأَعْلَى إِلَى الأَسْفَلِ عَلَى طولِ جُذوعِ الشَّجَرِ، الْعَرائِشِ، وَحَتَّى الأَسْقُفِ عِنْدَ الْحاجَةِ.

إِذاً كَيْفَ يَتَحَرَّكُ بِهَذِهِ السُّهولَةِ؟

يوجَدُ في قَدَمِ الْحَلْزونِ غُدَّةٌ خاصَّةٌ تَفْرُزُ خُلاصَةً لَزِجَةً تُدْعَى حَمأً، وَيُمْكِنُكَ عادَةً أَنْ تُشاهِدَ أَثَراً ذَهَبيّاً مِنَ الْحَمإِ خَلْفَ الْحَلْزونِ، وَتَتَصَلَّبُ هَذِهِ الْخُلاصَةُ بِسُرْعَةٍ عِنْدَما تُلامِسُ الْهَواءَ، يَسْتَطيعُ الْحَلْزونُ أَنْ يَزْحَفَ عَلَى أَنْواعِ الأَسْطُحِ كافَّةً، سَواءٌ كانَ مُسَطَّحاً، مائِلاً، عَموديّاً، أَوْ مَتَّجِهاً مِنَ الأَسْفَلِ إِلَى الأَعْلَى بِواسِطَةِ إِنْشاءِ غِلافٍ مِنَ الْحَمإِ عَلَى طَريقِهِ ثُمَّ يَتِمُّ التَّزَحْلُقُ بِقَدَمِهِ عَلَى هَذا الطَّريقِ، وَطَبَقَةُ الْحَمإِ تَسْمَحُ لِلْحَلْزونِ أَنْ يَتَحَرَّكَ عَلَى أَسْطُحٍ حادَّةٍ جِدّاً مِثْلِ الإِبْرَةِ الْمُسَنَّنَةِ، وحافَّةِ السِّكّينِ، والأَشْواكِ مِنْ دونِ أَنْ يَتَأَذَّى.





كَيْفَ تَتَحَرَّكُ السَّيّارَةَ الشَّمْسيَّةُ؟

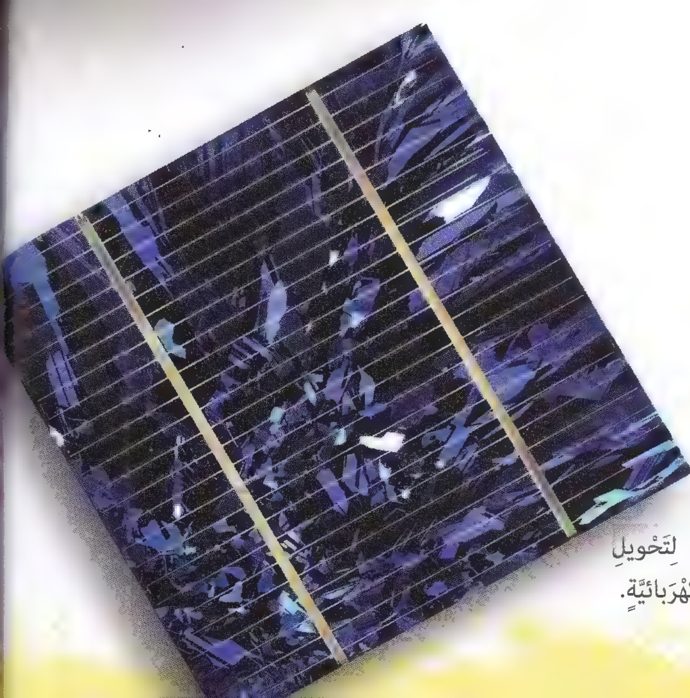
جَميعُنا يُحِبُّ السَّفَرَ، الْمُشْكِلَةُ أَنَّ مُعْظَمَ السَّيّاراتِ تَكْرَعُ الوَقودَ مِثْلَ الْبِنْزينِ والدّيزِل، والَّتي أَصْبَحَتْ مُكْلِفَةً أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ، كَما يُسَبِّبُ هَذا الوَقودُ كَثيراً مِنَ التَّلَوُّثِ، أَلاَ يَكونُ رائِعاً أَنْ نَحْصُلَ عَلَى سَيّارَةٍ تَسْتَخْدِمُ وَقوداً لاَ حُدودَ لَها، وَلاَ تُطْلِقُ الدُّخانَ أَبَداً؟ لَقَدْ ابْتَكَرَ الْعُلَماءُ والْمُهَنْدِسونَ سَيّارَةً تَعْمَلُ بِهَذِهِ الْمواصَفاتِ، وهيَ السيّارَةُ الشَّمْسيَّةُ.



فِكْرَةٌ مُشْرِقَةٌ

تَحْصُلُ السَّيّارَةُ الشَّمْسيَّةُ عَلَى حاجاتِها كافَّةً مِنَ الطّاقَةِ مِنَ الشَّمْسِ، وَهيَ تَسْتَخْدِمُ قَليلاً مِنَ الأَجْهِزَةِ، تُدْعَى الْخَلاَيا الْفولطائيَّةُ، الَّتي تُحَوِّلُ ضَوْءَ الشَّمْسِ إِلَى كَهْرَباء، وَكُلُّ خَليَّةٍ فولْطانيَّةٍ ضَوْئيَّةٍ تَصْنَعُ قَليلاً جِدّاً مِنَ الْكَهْرَباءِ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ، تَحْتاجُ إِلى ثَلاَثِ خَلاَيا فولْطانيَّةٍ لِإِنْتاجِ طاقَةٍ كَهْرَبائيَّةٍ مُماثِلَةٍ "لِلْخَليَّةِ الْجافَّةِ"، أَوِ الْبَطّاريَّةِ، لَكِنْ، يوجَدُ في السّيّارَةِ الشَّمْسيَّةِ مِئاتٌ مِنْ هَذِهِ الْخَلاَيا الْفولطائيَّةِ الْمَصْفوفَةِ في لَوْحاتٍ أَوْ صَفائِحَ عَلَى هَيْكَلِها، الصَّفائِحُ الشَّمْسيَّةُ تُنْتِجُ كَمّيَةً كافيَةً مِنَ الْكَهْرَباءِ لِتَشْغيلِ الْمُحَرِّكِ وَتَحْريكِ السَّيّارَةِ. تَخْتَلِفُ كَمّيَّةُ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ عَلَى طولِ النَّهارِ، وَعِنْدَما تكونُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ مُتَوَهِّجَةً، فَإِنَّ الصَّفائِحَ الشَّمْسيَّةَ التي تُزَوِّدُ الْمُحَرِّكَ بِالطّاقَةِ الشَّمْسيَّةِ. السيّارَةُ يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَرَّكَ عَلَى قوَّةِ الْبَطّاريَّةِ حَتَّى في الأَيّامِ الَّتي تَكْثُرُ فيها الْغُيومُ أَوْ في اللَّيْلِ.



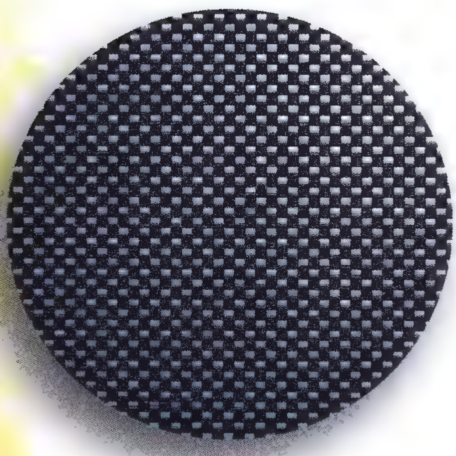


تُسْتَخْدَمُ الْخَلاَيا الْفولطائيَّةُ لِتَحْويلِ الطّاقَةِ الشَّمْسيَّةِ إِلَى طاقَةٍ كَهْرَبائيَّةٍ.

داكِنَةُ الأَلْوانِ، سَهْلَةُ الْقِيادَةِ!

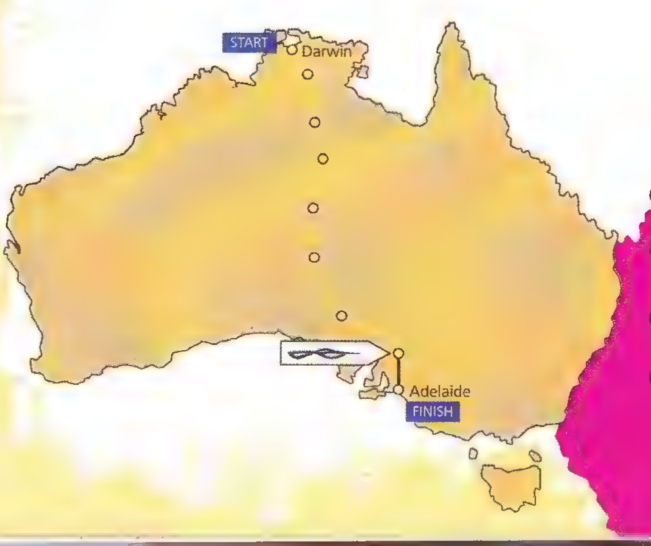
لِماذا تَكونُ السّيّارَةُ الشَّمْسيَّةُ داكِنَةَ الأَلْوانِ؟ تَمْتَصُّ الأَلْوانُ الدّاكِنَةُ مُعْظَمَ كَميَّةِ الأَشِعَّةِ الشَّمْسيَّةِ الَّتي تَقَعُ عَلَيْها، لِذلك تَكونُ الأَلْواحُ الشَّمْسيَّةُ الَّتي تُغَطّي السّيّارَةَ الشَّمْسيَّةَ داكِنَةَ اللَّوْنِ. تُبْنَى لِتَشْمُلَ مِساحَةً واسِعَةً تَلْتَقِطُ مِنْ خِلالِها أَكْبَرَ كَميَّةٍ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ. وَمِنْ أَجْلِ تَخْفيفِ وَزْنِها، صُمِّمَتِ السّيّارَةُ الشَّمْسيَّةُ مِنْ مَوادَّ قَويَّةٍ خَفيفَةٍ مِثْلِ الأَلْيافِ الْكَرْبونيَّةِ كيفْلِرْ، والأَلْيافِ الزُّجاجيَّةِ، وَيَكونُ طولُ السّيّارَةِ الشَّمْسيَّةِ عادَةً، سَتَّةَ أَمْتارٍ وَعَرْضُها مِتْرَيْنِ وَتَزِنُ فَقَطْ حوالَى 180 كيلوغراماً، وَلَكِنْ تَسْتَطيعُ أَنْ تَجولَ بِسُرْعَةِ 90 كيلومتراً في السّاعَةِ مَعْ سُرْعَةٍ قُصْوَى تُعادِلُ 140 كيلومتراً بِالسّاعَةِ!





تُسْتَخْدَمُ الأَلْوانُ الدّاكِنَةُ في السّيّاراتِ الشَّمْسيَّةِ، لأَنَّها تَمْتَصُّ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ بِشَكْلٍ أَكْبَرَ.





تَحَدّي الْعالَمِ الشَّمْسيِّ

تَتَنافَسُ في كُلِّ سَنَةٍ السّيّاراتُ الشَّمْسيَّةُ في سِباقٍ مِنْ داروين إِلَى أَديليدَ في أُسْتُراليا، وَفي عام 2005، رَبِحَتِ السّيّارَةُ الشَّمْسيَّةُ "نَونا3" الَّتي صُمِّمَتْ مِنْ قِبَلِ جامِعَةِ ديلْفَتْ لِلتِّكْنولوجْيا، في هولَنْدا سِباقَ الـ3000 كيلومترٍ لِلْمَرَّةِ الثّالِثَةِ عَلَى التَّوالي، بِمُعَدَّلِ سُرْعَةٍ قياسيَّةٍ وَصَلَتْ إِلَى 102.75 كيلومتراً بِالسّاعَةِ!

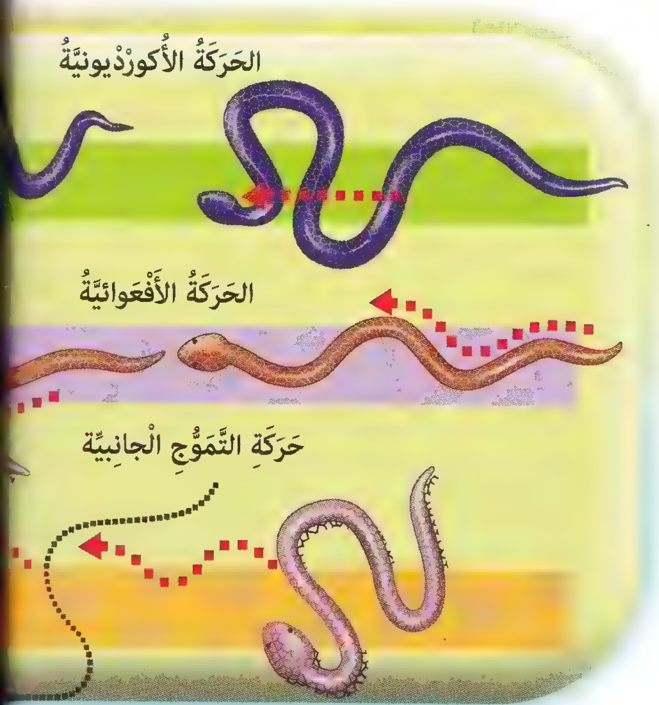
كَيْفَ تَتَزَحْلَقُ الأَفْعى؟



لَيْسَ لِلأَفْعى أَرْجُلٌ كَيْ تَتَزَحْلَقَ أَوْ أَجْنِحَةٌ لِتَطيرَ، أَوْ زَعانِفَ لِتَسْبَحَ، إذاً كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْحَيَّةُ؟

الْعَضَلاتُ والْحَراشِفُ

تَنْتَمي الأَفْعى إلى فَصيلَةِ الزَّواحِفِ، وَتُغَطّي الْحَراشِفُ جَسَدَها، وَتَسْتَخْدِمُ الأَفْعى هَذِهِ الْحَراشِفَ، وَعَضَلاتِها الْقَوِيَّةَ لِتَتَحَرَّكَ مِنْ مَكانٍ إلى آخَرَ، كَما تَسْتَطيعُ الأَفْعى أَنْ تَتَحَرَّكَ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ، بِحَسْبِ نَوْعِ الْبيئَةِ الَّتي تَعيشُ فيها (الأَدْغالُ، الْمَناطِقُ الصَّخْرِيَّةُ، الْبُحَيْراتُ أَوِ الْبُحارُ) وَبِحَسْبِ نَوْعِ الأَسْطُحِ الَّتي تَتَحَرَّكُ عَلَيْها.



يُمْكِنُ لِلأَفْعى أَنْ تَتَحَرَّكَ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ، مِنْ بَيْنِها حَرَكَةِ الأُكورْدْيونِ، الْحَرَكَةِ اللَّوْلَبِيَّةِ الْمُلْتَفَّةِ والْحَرَكَةِ الْجانِبِيَّةِ الْمُتَعَرِّجَةِ.

الْحَرَكَةُ الأَفْعَوانِيَّةُ

تَتَحَرَّكُ الأَفْعى بِحَرَكَةٍ "مُتَعَرِّجَةٍ" نَوْعاً ما، هَذا يَعْني، أَنَّها بِواسِطَةِ ثَنْيِ جَسَدِها مِنْ طَرَفٍ إلَى طَرَفٍ، وَتُسَمّى هَذِهِ الْحَرَكَةُ الأَفْعَوانِيَّةَ، أَوْ حَرَكَةً جانِبِيَّةً، وَتَقْحَمُ الأَفْعى أَجْزاءً مُخْتَلِفَةً مِنْ جَسَدِها الطَّويلِ الْقاسي يَميناً وَيَساراً مُقابِلَ أَيِّ سَطْحٍ خَشِنٍ، مِثْلِ الأَغْصانِ الصَّغيرَةِ، حَبّاتِ الرَّمْلِ أَوِ التُّرابِ، حِجارَةٍ أَوْ صُخورٍ، وَيُساعِدُها ذَلِكَ عَلَى التَّحَرُّكِ لِلأَمامِ، كَذلكَ يُمْكِنُ لِلأَفْعى أَنْ تَسْتَخْدِمَ الْحَرَكَةَ الْجانِبِيَّةَ لِتَتَحَرَّكَ عَبْرَ الْماءِ!





يُمْكِنُ لِلأَفْعى أَنْ تَرْبِطَ نَفْسَها عَلَى غُصْنٍ مِنَ الأَغْصانِ وَتَرْمي بِنَفْسِها لِلأَمامِ لِتَتَحَرَّكَ.

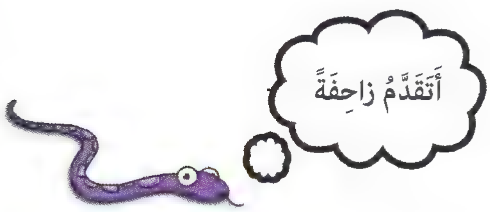


حَرَكَةُ التَّمَوُّجِ الْجانِبِيَّة



إِنَّ الأَفاعي الَّتي تَعيشُ عَلَى أَسْطُحٍ مَلْساءَ مِثْلِ الأَسْطُحِ الطّينيَّةِ وَكُثْبانِ الرِّمالِ الصَّحْراوِيَّةِ لاَ تَسْتَطيعُ التَّحَرُّكَ بِاسْتِخْدامِ حَرَكَةِ التَّمَوُّجِ الْجانِبِيَّةِ، وَلَكِنْ تَسْتَخْدِمُ "حَرَكَةَ التَّمَوُّجِ الْمُتَعَرِّجَةَ". تُبْقي الأَفْعى كُلَّ أَجْزاءِ جَسَدِها الْمُنْحَنِيَةِ في اتِّجاهٍ واحِدٍ (الاتِّجاهُ الأَيْسَرُ عَلَى سَبيلِ الْمِثالِ) بِتَماسٍّ مَعَ السَّطْحِ، بَيْنَما تَرْفَعُ كُلَّ الأَجْزاءِ الأُخْرَى مِنْ جَسَدِها وَهِيَ (الْمُنْحَنِيَةُ نَحْوَ الْيَمينِ). وَتَكونُ النَّتيجَةُ حَرَكَةً تَدَحْرُجِيَّةً خاصَّةً، وَكَأَنَّ الأَفْعَى تَتَحَرَّكُ جانِبِيّاً.

الحَرَكَةُ الأُكورْدْيونيَّةُ



الْعَديدُ مِنَ الأَفاعي تَتَجَوَّلُ في الأَشْجارِ بَحْثاً عَنِ الْفَريسَةِ، فماذا عَلَيْها أَنْ تَفْعَلَ عِنْدَما تَمُرُّ عَلَى غُصْنٍ ناعِمٍ وَرَفيعٍ جِدّاً بِحَيْثُ لاَ تَصْلُحُ مَعَهُ حَرَكَةُ التَّمَوُّجِ الْمُتَعَرِّجَةِ؟ عِنْدَها تَلْتَفُّ الأَفْعَى حَوْلَ نَفْسِها لِتُصْبِحَ عَلَى شَكْلِ كُرَةٍ ثُمَّ تَرْمي بِنَفْسِها لِلأَمامِ عَلَى طولِ الْغُصْنِ، وَتُسَمَّى هَذِهِ الْحَرَكَةُ بِـ" الحَرَكَةِ الأُكورْدْيونِيَّة".

الأَفاعي الطّائِرَةُ

الأَفاعي الطّائِرَةُ أَوِ الْمُتَزَحْلِقَةُ هيَ مَجْموعَةٌ صَغيرَةٌ مِنْ أَفاعي الأَشْجارِ، وَتوجَدُ في جَنوبِ شَرْقِ آسْيا، وَهي تَقومُ بِرَمْيِ نَفْسِها مِنْ حَوافِّ الأَغْصانِ، وَيُمْكِنُها أَنْ تَتَزَحْلَقَ مِئاتِ الأَقْدامِ في الْهَواءِ مُسْتَخْدِمَةً حَرَكَةَ التَّمَوُّجِ الْمُتَعَرِّجَةِ!



كَيْفَ يَتَحَرَّكُ الْمِصْعَدُ الْكَهْرَبائِيُّ

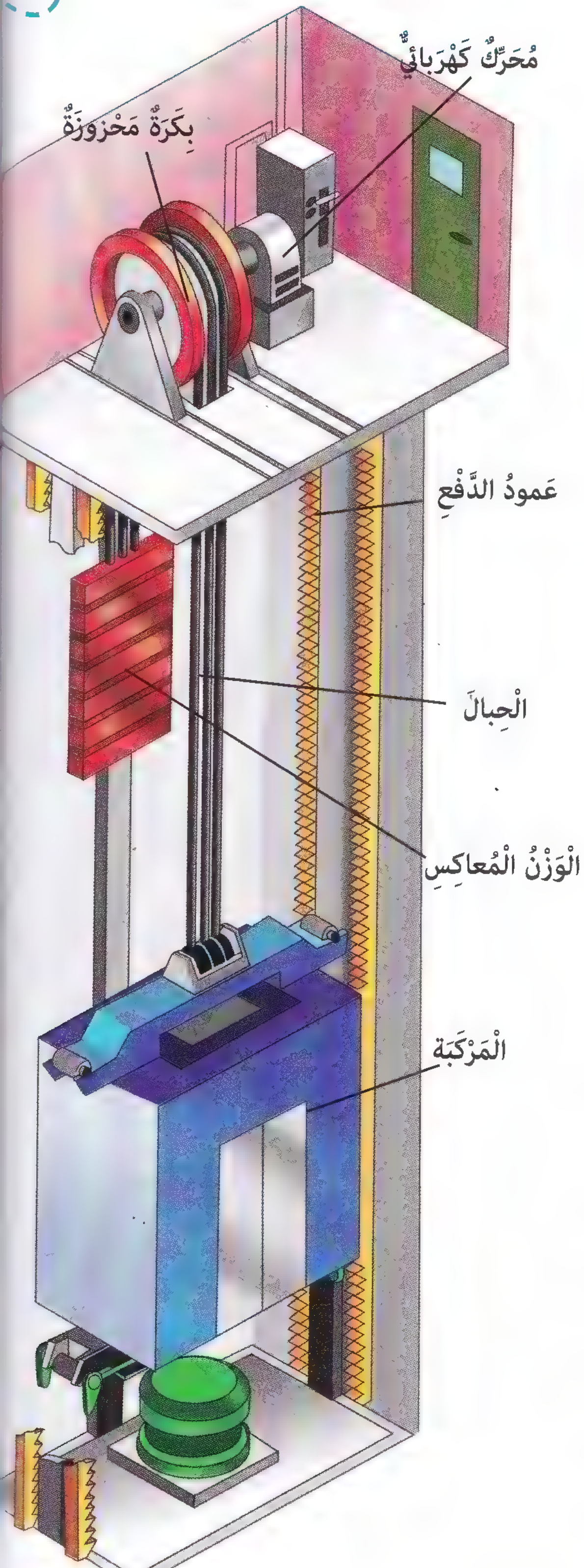
في هَذِهِ الأَيّامِ، تَعَوَّدْنا عَلَى رُؤْيَةِ الأَبْنِيَةِ الشّاهِقَةِ في الْمُدُنِ والْبَلْداتِ، وفي الْعَديدِ مِنْ ناطِحاتِ السَّحابِ التي تَرْتَفِعُ لِمئاتِ الأَمْتارِ، مِنَ الصَّعْبِ، وَحَتَّى يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ مِنَ الْمُسْتَحيلِ، أَنْ يَصِلَ النّاسُ لِلطَّوابِقِ الْعُلْيا مِنْ دونِ رَافِعاتٍ أَوْ مَصاعِدَ.



إِنَّ جَميعَ الأَبْنِيَةِ الشّاهِقَةِ الْحَديثَةِ تَعْتَمِدُ عَلَى الْمَصاعِدِ لِنَقْلِ الأَشْخاصِ والْبَضائِعِ لِلْمُسْتَوَياتِ والطَّوابِقِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتي يَقْصِدونَها.

ما هوَ الْمِصْعَدُ؟

في الأَساسِ، الْمِصْعَدُ بِبَساطَةٍ هوَ صُنْدوقٌ أَوْ "مَرْكَبَةٌ"، مَوْصولَةٌ بِنِظامٍ يُمْكِنُ أَنْ يَرْفَعَ أَوْ يَخْفِضَ، طَبْعاً، التَّصْميمُ الْواقِعِيُّ مُعَقَّدٌ، ونِظامُ الْمَرْكَبَةِ أَوِ الرَّفْعِ مُصَمَّمٌ لِحَمْلِ كَمِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الْوزْنِ، وَهُناكَ أَزْرارُ تَحَكُّمٍ تَسْمَحُ لِلْمُسافِرينَ بِتَشْغيلِ الْمِصْعَدِ بِسُهولَةٍ مِنْ داخِلِ وَخارِجِ الْمَرْكَبَةِ، والأَهَمُّ هوَ وُجودُ أَجْهِزَةِ سَلامَةٍ لِتَأْمينِ عَمَلِ الْمِصْعَدِ بِسُهولَةٍ في جَميعِ الأَوْقاتِ.



مُعْظَمُ الْمَصاعِدِ الْحَديثَةِ تَتَحَرَّكُ بِاسْتِخْدامِ الْمُحَرِّكاتِ الْكَهْرَبا[ئِيَّةِ] بِمُساعَدَةِ ثِقالَةٍ، عَنْ طَريقِ نِظامٍ مِنَ الْكابْلاتِ والْبَكَراتِ.

الْمِصْعَدُ الْمَشْدودُ بِالْحَبْلِ

إنَّ أَكْثَرَ الْمَصاعِدِ شُهْرَةً هوَ الْمِصْعَدُ الْمَشْدودُ بِالْحَبْلِ، في هَذا النَّوْعِ مِنَ الْمَصاعِدِ، تُرْفَعُ مَرْكَبَةُ الْمِصْعَدِ داخِلَ رافِعَةٍ عَموديَّةٍ، عَنْ طَريقِ حِبالٍ فولاذيَّةٍ، وَتَكونُ الْحِبالُ مَوْصولَةً بِمَرْكَبَةِ الْمِصْعَدِ وَتَلْتَفُّ حَوْلَ نَوْعٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الْبَكْراتِ تُدْعى الْبَكْرَةُ الْمَحزوزَةُ، وَهَذِهِ الْبَكْرَةُ مَوْصولَةٌ بِمُحَرِّكٍ كَهْرَبائيٍّ، وَعِنْدَما يَدورُ الْمُحَرِّكُ إِلَى الْجِهَةِ الأُخْرى تَهْبُطُ الْبَكْرَةُ بِالْمَرْكَبَةِ.



وَيُمْكِنُ تَصْميمُ الْمِصْعَدِ لِيَكْتَمِلَ الْبِناءُ مِنَ الدّاخِلِ أَوِ الْخارِجِ.

تَوْفيرُ الْكَهْرَباءِ، تُعادِلُ الْوَزْنِ

إِنَّ الْحِبالَ الَّتي تَرْفَعُ مَرْكَبَةَ الْمِصْعَدِ مُتَّصِلَةٌ ايضاً بِبِلاطَةٍ فولاذيَّةٍ تُدْعى الْوَزْنُ الْمُعاكِسُ، وَهِيَ مُعَلَّقَةٌ عَلَى الْجِهَةِ الأُخْرى مِنَ الْبَكْرَةِ. وَعِنْدَما تَرْتَفِعُ مَرْكَبَةُ الْمِصْعَدِ لِلأَعْلَى نَحْوَ الْبَكْرَةِ، يَتَحَرَّكُ الْوَزْنُ الْمُعاكِسُ نَحْوَ الأَسْفَلِ وَبِالْعَكْسِ.

وَعِنْدَما تَحْمِلُ مَرْكَبَةُ الْمِصْعَدِ عَدَدَ رُكّابٍ وَسَطِيًّا، تَزِنُ تَقْريباً وَزْناً يُعادِلُ الْوَزْنَ الْمُعاكِسِ، وَيَحْتاجُ عِنْدَها الْمُحَرِّكُ إِلى الْقَليلِ فَقَطْ مِنَ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائيَّةِ لِيَميلَ التَّوازُنُ بَيْنَ الْوَزْنَيْنِ، وَيَرْفَعُ أَوْ يُنْزِلُ الْمَرْكَبَةَ، لِذلك فَإِنَّ الْوَزْنَ الْمُعاكِسَ هوَ نِظامٌ ذَكِيٌّ لِتَوْفيرِ الطّاقَةِ. بِشَكْلٍ ما، تَعْمَلُ مِثْلَ زَحْلوقَةِ الْجِسْرِ مَعْ طِفْلَيْنِ بِوَزْنٍ مُتَساوٍ عَلَى الطَّرَفَيْنِ!

الْمَصاعِدُ السَّريعَةُ

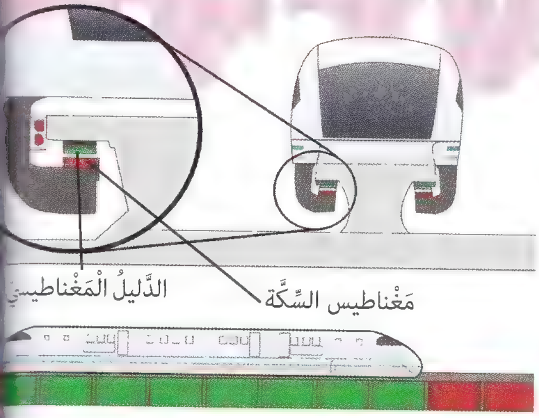
"بُرْجُ خَليفَة" هوَ مِنْ أَطْوَلِ الأَبْنِيَةِ في الْعالَمِ، ارْتِفاعُهُ يَزيدُ عَلَى 828 متراً، مَصاعِدُهُ تَقْطَعُ أَطْوَلَ مَسافَةٍ لأَيِّ مِصْعَدٍ في الْعالَمِ، وَفيهِ 160 طَبَقَةً، مِمّا يَجْعَلُهُ بُرْجاً مَرْموقاً.





كيف يَتحَرَّكُ قِطارُ ماغْليفْ؟!

إنَّ أَسْرَعَ طَريقَةٍ لِلسَّفَرِ هيَ السَّفَرُ جَوّاً، لَكِنْ في السَّنواتِ الأخيرَةِ، تَمَّ تَطْويرُ نَوْعٍ جَديدٍ مِنَ الْقَطاراتِ، قَطارٌ يُمْكِنُ أَن يَسيرَ بِسُرْعَةٍ مُماثِلَةٍ لِلسَّفَرِ بِالطّائِرَةِ، إِنَّهُ قِطارُ ماغْليف، قَطارُ الْوِسادَةِ الْهَوائيَّةِ.



تَنافُرُ قِوَىً مَغْناطِسيَّة مُرْشِدَة مَعْ قِوَىً مَغْناطِسيَّة لِلْقِطارِ تُشَكِّلُ وِسادَةً هَوائيَّةً بَيْنَ السِّكَّةِ والْقِطارِ.

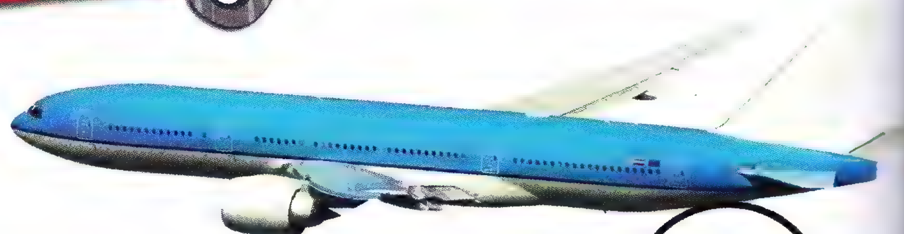
صامِتٌ، سَريعٌ... وَمَحْمولٌ جَوّاً!

عَلَى عَكْسِ الْقِطاراتِ الْعاديَّةِ، لاَ يَمْشي قِطارُ ماغْليف عَلَى سِكَّةٍ حَديديَّةٍ، وَلَكِنْ يَطْفو عَلَى وِسادَةٍ هَوائيَّةٍ فَوْقَ سِكَّةٍ مُفْرَدَةٍ فَقَطْ! كَذَلِكَ لَيْسَ لَهُ مَحَرِّكٌ يَدْفَعُهُ! وَلَكِنْ، يَتَحَرَّكُ بِسَبَبِ قِوىً مَغْناطِسيَّةٍ، وَيَأْتي اسْمُ قِطارِ ماغْليفْ مِنَ "الرَّفْعِ الْمَغْناطيسيِّ"، والتي تَعْني الطَّفْوَ بِمُساعَدَةِ قوَّةٍ مَغْناطِسيَّةٍ. يَتَحَرَّكُ قِطارُ ماغْليفْ بِصَمْتٍ، لأَنَّهُ لاَ يوجَدُ احْتِكاكٌ (فَرْكٌ) بَيْنَ الْعَجَلاتِ والسِّكَّةِ، وَيُمْكِنُ أَنْ يَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةٍ عاليَةٍ لِلسَّبَبِ ذاتِهِ بِسُرْعَةٍ تُعادِلُ 500 كيلومترٍ بِالسّاعَةِ أَوْ أَكْثَر!

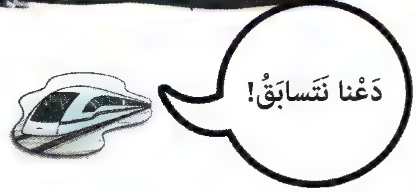
وَبِالْمُقارَنَةِ، تَطيرُ طائِرَةُ "الْبوينْغْ 777" بِسُرْعَةٍ عاليَةٍ تُعادِلُ 900 كيلومترٍ بِالسّاعَةِ.



وَبِسَبَبِ سُرْعَتِها الْعالِيَةِ، فَإِنَّ قِطاراتِ الْماغْليف تُرَجَّحُ كَوَسيلَةٍ لِلسَّفَرِ أَكْثَر مِنَ الْوَسائِلِ الأُخْرى.







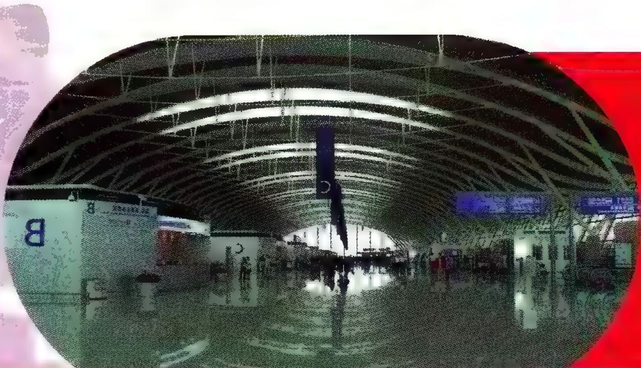
إنَّ قِطاراتِ ماغْليف، الَّتي تَعْمَلُ بِالْقوَّةِ الْمَغْناطيسيَّةِ، يُمْكِنُ أَنْ تَصِلَ إلى سُرْعَةٍ تُماثِلُ سُرْعَةَ الْبوينْغ 777.

الْقِوَى الْمَغْناطيسيَّةُ في حالَةِ عَمَلٍ

كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْقِوَى الْمَغْناطيسيَّةُ في الْقِطارِ؟ إذا كُنْتَ قَدْ لَعِبْتَ بِالْمَغْناطيسِ، فَأَنْتَ تَعْلَمُ أَنَّ لِلْمَغْناطيسِ نِهايَتَيْنِ أَوْ "قُطْبَيْنِ": الْقُطْبُ الشِّماليُّ والْقُطْبُ الْجَنوبيُّ، وَإذا قَرَّبْتَ قِطْعَتا مَغْناطيسٍ مِنْ بَعْضِهِما، تَرَى أَنَّ قُطْبَيْهِما الْمُتَعاكِسانِ (الشَّماليُّ والْجَنوبيُّ) يَتَجاذَبانِ، وَتَنْدَفِعُ الْقِطْعَتانِ بَعْضُهُما إلَى بَعْضٍ، وَلَكِنَّ الْقُطْبَيْنِ الْمُتَشابِهينِ (الشِّمالُ مَعَ الشِّمالِ أَوِ الْجَنوبُ مَعَ الْجَنوبِ) يَتَنافَرانِ، وَيَبْتَعِدانِ عَنْ بَعْضِهِما، هَذِهِ الْحَقيقَةُ اسْتُخْدِمَتْ بِشَكْلٍ ذَكِيٍّ لِتَحْريكِ قِطارِ ماغْليف.

يوجَدُ تَحْتَ قِطارِ ماغْليفْ قِطَعٌ مَغْناطِسيَّةٌ كَبيرَةٌ، تَمُرُّ وَشائِعُ عَلَى كِلا جانِبَيِّ السِّكَّةِ تَحْتَ الْقِطارِ، وَيَمُرُّ التَّيارُ الْكَهْرَبائيُّ في خِلاَلِ هَذِهِ الْوَشائِعِ لِيُمَغْنِطَها، السِّكَّةُ الْمُمَغْنَطَةُ تَنْفُرُ مِنَ الْمَغْناطيسِ الْمَوْجودِ في أَسْفَلِ الْقِطارِ، وَتَرْفَعُ هَذِهِ الْعَمَليَّةُ كامِلَ الْقِطارِ حَتَّى أَنَّهُ يَطْفو سَنْتِميتْراتٍ عِدَّةً فَوْقَ السِّكَّةِ.

والْجُدْرانُ عَلَى كِلاَ جانِبَي السِّكَّةِ، تُسَمَّى الْجُدْرانُ الْمُرْشِدَةُ، كَذلك يوجَدُ فيها وَشائِعُ، وَبَعْدَ أَنْ يَطْفو قِطارُ الْماغْليفْ فَوْقَ السِّكَّةِ، يُمَرَّرُ تَيّارٌ كَهْرَبائيٌّ في خِلاَلِ الْوِشائِعِ في الْجُدْرانِ الْمُرْشِدَةِ، مُشَكِّلاً نِظاماً مِنَ الْقِوَى الْمَغْناطيسيَّةِ تُحَرِّكُ الْقِطارَ إلى الأَمامِ بِسُرْعَةٍ عاليَةٍ.

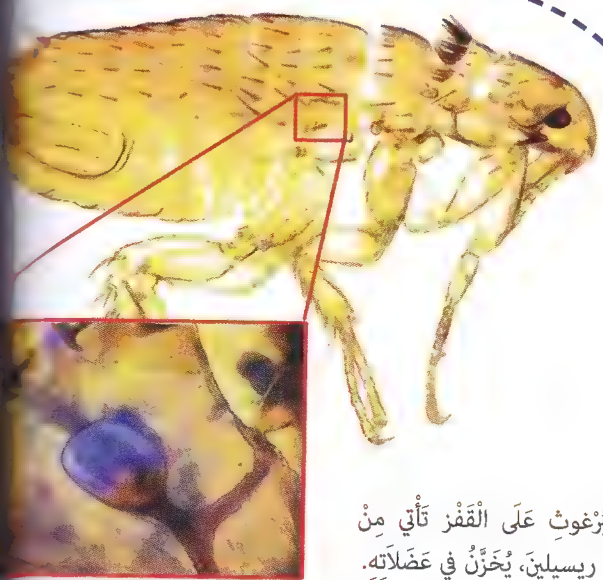


الشُّعاعُ الْفِضيُّ

تَسيرُ قِطاراتُ ماغْليفْ في شَنْغْهايْ "تَرانْسْرابِدْ" بَيْنَ مَطارِ بودونْغْ الدَّوْليِّ وَمِنْطَقَةِ لوجيبازو رِحْلَةً تَجْتازُ مَسافَةَ 30 كيلومتراً تَسْتَغْرِقُ ثَماني دَقائِقَ فَقَطْ.

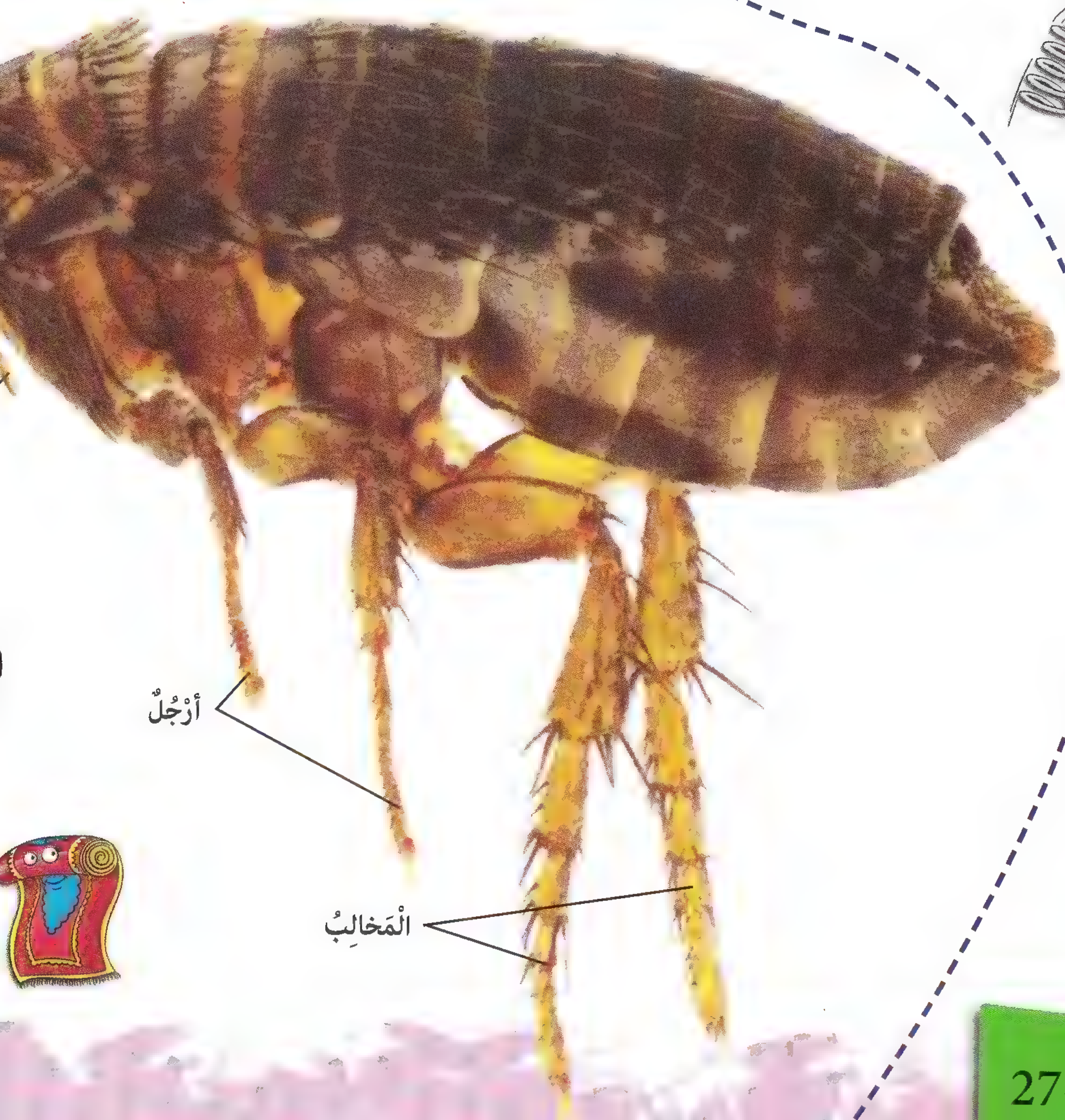
كَيْفَ لِلْبُرْغوثِ أَنْ يَقفِزَ؟

هَلْ رَأَيْتَ مَرَّةً، حَشَرَةً دَقيقَةً جِدّاً تَقْفِزُ عالياً وَتُحِبُّ أَنْ تَعيشَ حَوْلَ الْحَيَوانات الأَليفَةِ مِثْلِ الْقِطَطِ والْكِلاَبِ؟ طَبْعاً، إِنَّهُ الْبُرْغوثُ. كَيْفَ لِمَخْلوقٍ دَقيقٍ أَنْ يَقومَ بِمِثْلِ هَذِهِ الْقَفَزاتِ الْمُذْهِلَةِ؟



إِنَّ قُدْرَةَ الْبُرْغوثِ عَلَى الْقَفْزِ تَأْتي مِنْ بْروتينٍ يُدْعَى ريسيلينَ، يُخَزَّنُ في عَضَلاتِهِ.







صَغيرٌ وَلَكِنْ ذَكِيٌّ

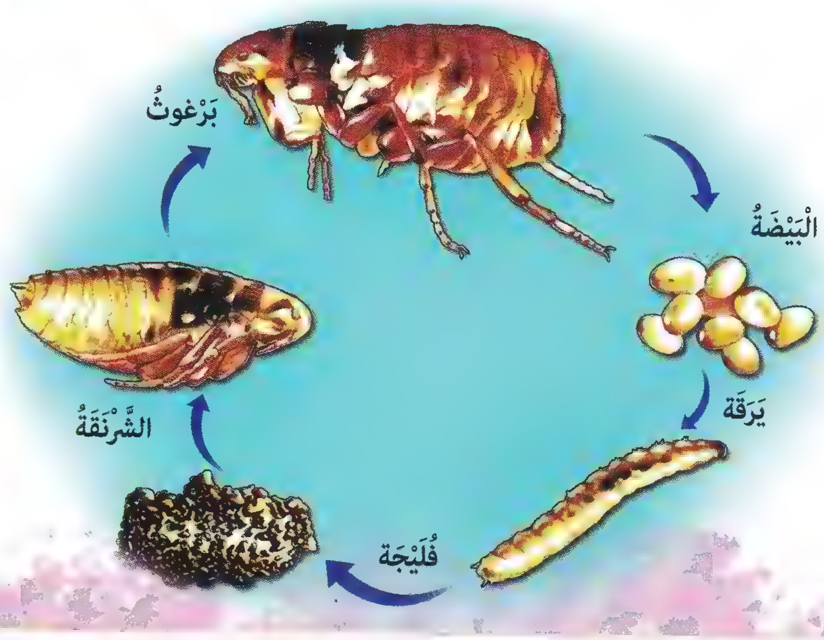
الْمَخْلوقاتُ الصَّغيرَةُ لاَ تَسْتَطيعُ الْقَفْزَ عادَةً، وَيَعودُ ذَلِكَ لأَنَّ عَضَلاَتِها لاَ تُمَكِّنُها مِنْ تَوْليدِ طاقَةٍ كافِيَةٍ لِلْقَفْزِ عالِياً، كَذَلِكَ فَإِنَّ أَرْجُلَها الْقَصيرَةَ لاَ تَسْمَحُ لَها بِالْقَفْزِ لِمَسافاتٍ بَعيدَةٍ.

لَكِنَّ الْبُرْغوثَ الضَّئيلَ الذَّكِيَّ وَجَدَ طَريقَةً لِلتَّغَلُّبِ عَلَى هَذِهِ الْمُشْكِلَةِ، فَهوَ لاَ يَسْتَخْدِمُ عَضَلاَتِهِ لِيَقْفِزَ، وَلَكِنْ لِيَدَّخِرَ الطّاقَةَ في مَوادَّ تُدْعَى ريسيلينْ، وَهَذِهِ الْمَوادُّ مَرِنَةٌ جِدّاً، إِذا ضَغَطْتَ نابِضاً حَرَّرْتَهُ فَجْأَةً، ماذا يَحْدُثُ؟ حَرْفِيّاً، النّابِضُ يَقْفِزُ، حَسَناً، يَقْفِزُ الْبُرْغوثُ بِنَفْسِ الطَّريقَةِ، وَعِنْدَما يُصْبِحُ جاهِزاً لِلْقَفْزِ، يُطْلِقُ بِشَكْلٍ سَريعِ الطّاقَةَ الْمُخَزَّنَةَ في الرّيسيلين، الَّذي يَنْطَلِقُ وَيَرْمي الْبَرْغوثَ في الْهَواءِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ، وَهَذا غَيْرُ مُمْكِنٍ بِاسْتِخْدامِ عَضَلاَتِ الأَرْجُلِ فَقَطْ.

أُسْلوبُ حَياةِ الْبُرْغوثِ

يَقولُ الْعُلَماءُ إِنَّ الْبَراغيثَ وُجِدَتْ عَلَى الأَرْضِ مُنْذُ حَوالى مِئَةِ مَلْيونِ سَنَةٍ، وَيَبْلُغُ طولُ الْبَرْغوثِ 1.50 إِلَى حَوالَى 3 مِلّيميتْرٍ، وَعادَةً يَكونُ لَوْنُهُ بُنِّيّاً أَحْمَرَ، وَلَيْسَ لَهُ أَجْنِحَةٌ، وَلَهُ فَمٌ عَلَى شَكْلِ أُنْبوبٍ وَيَتَغَذَّى بِدَمِ الْحَيَواناتِ الَّتي يَعيشُ عَلَيْها، وَتَضَعُ أُنْثَى الْبَرْغوثِ حَوالَى 2000 بَيْضَةٍ في حَياتِها.

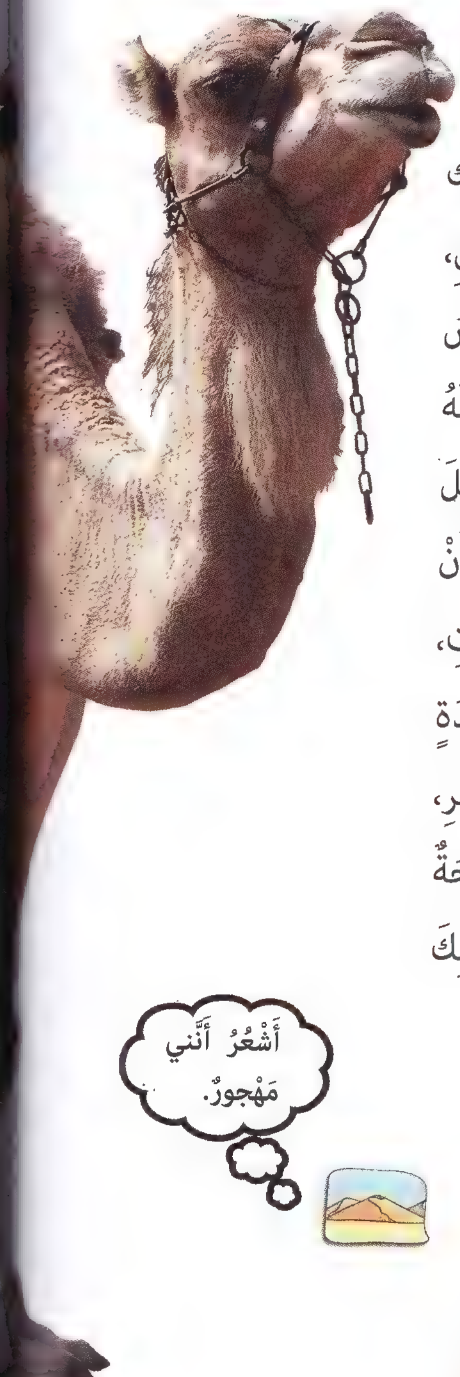
تَتَحَوَّلُ الْبَيْضَةُ إِلَى يَرَقَةٍ، ثُمَّ تَتَطَوَّرُ إِلَى فُلَيْجَةٍ وَتَسْتَقِرُّ في داخِلِ الشَّرْنَقَةِ، وَعِنْدَما يَمُرُّ شَيْءٌ دافِئٌ بِالْقُرْبِ مِنْهُ، يَنْفَتِحُ وَيَخْرُجُ مِنَ الشَّرْنَقَةِ، وَيَحُطُّ عَلَى الْحَيَوانِ الدّافِئِ وَيَجْهَزُ لِمَصِّ الدَّمِ والْبَدْءِ بِحَياتِهِ كَبُرْغوثٍ!



لِلْبُرْغوثِ أَرْبَعَةُ مَراحِلَ في حَياتِهِ: الْبَيْضَةُ، الْفُلَيْجَةُ، الشَّرْنَقَةُ، والخادِرَة، دَوْرَةُ حَياتِهُ يُمْكِنُ أَنْ تَدومَ مِنْ أَسابيعَ عِدَّةٍ وَحَتَّى شُهورٍ عِدَّةٍ، بِحَسْبِ حالَةِ وَضْعِ الْبيئَةِ.

كَيْفَ يَمْشي الْجَمَلُ عَلَى الرَّمْلِ؟

الْمَشْيُ عَلَى الرَّمْلِ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ صَعْباً لِلْغايَةِ، وَتَغوصُ أَقْدامُكَ في الرَّمْلِ وَتَشْعُرُ بِأَنَّها ثَقيلَةٌ عِنْدَما تُريدُ أَنْ تَرْفَعَها لِتَمْشِيَ إلى الأَمامِ، وَلَكِنْ هُناكَ مَخْلوقٌ واحِدٌ يُمْكِنُ أَنْ يَتَحَرَّكَ عَلَى الرَّمْلِ بِسُهولَةٍ، إِنَّهُ الْجَمَلُ.



وِسادات لِيَمْشِيَ عَلَيْها!

كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْجَمَلِ أَنْ يَمْشي عَلَى الرَّمْلِ بِسُهولَةٍ هَكَذا؟ حَسَناً، يَقومُ بِذلك بِفَضْلِ قَدَمَيه، فَكُلُّ قَدَمٍ لَها مَسْنَدٌ جِلْدِيٌّ مُسَطَّحٌ عَريضٌ مَعْ إِصْبَعَيْنِ، وَعِنْدَما يَضَعُ الْجَمَلُ قَدَمَهُ عَلَى الأَرْضِ، يَتَوَسَّعُ الْمَسْنَدُ بِحَيْثُ لا تَغوصُ الْقَدَمُ في الرَّمْلِ، وَيَتَمَكَّنُ الْجَمَلُ مِنْ حَمْلِ أَثْقالٍ لِمَسافاتٍ طَويلَةٍ لأَنَّ لَهُ أَرْجُلاً رَفيعَةً ذاتَ عَضَلاتٍ قَوِيَّةٍ. وَهَلْ تَعْلَمُ أَنَّ الْجَمَلَ يَسْتَطيعُ أَنْ يَحْمِلَ حَتَّى 450 كيلوغراماً مِنَ الْوَزْنِ؟ لَيْسَ مِنَ الْمُسْتَغْرَبِ أَنْ يَكونَ الْجَمَلُ هو الْحَيَوانُ الْمُخَصَّصُ لِلْحُمولاتِ، وعِنْدَما يَمْشي الْجَمَلُ، يُحَرِّكُ قَدَمَيْهِ لِجِهَةٍ واحِدَةٍ مِنْ جَسَدِهِ، ثُمَّ يُحَرِّكُ الْقَدَمَيْنِ بِالاتِّجاهِ الآخَرِ، وَيَنْجُمُ عَنْ ذَلِكَ حَرَكَةٌ مُتَهادِيَةٌ مُتَأَرْجِحَةٌ مُشابِهَةٌ لِحَرَكَةِ الْقارِبِ الْمائِجَةِ، لِذَلِكَ يُسَمَّى "سَفينَةَ الصَّحْراءِ".


إِنَّ أَقْدامَ الْجَمَلِ تُمَكِّنُهُ مِنَ السَّيْرِ في الصَّحْراءِ.

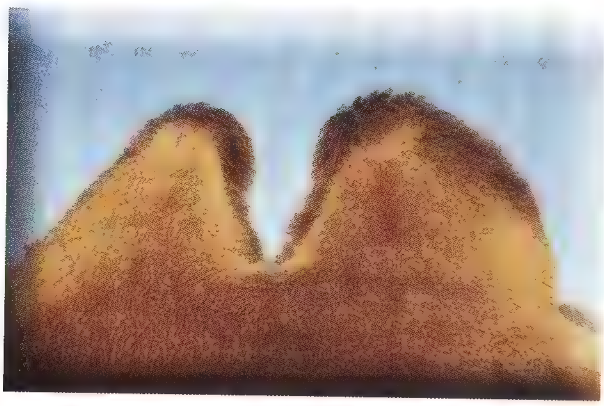

وَيُسْتَخْدَمُ الْجَمَلُ لِلْمُتْعَةِ وَقَدِ اسْتُخْدِمَ في السّابِقِ كَخَيّالٍ لِلْفُرْسانِ.

إنَّ جَسَدَ الْجَمَلِ مُتَأَقْلِمٌ تَماماً
مع بيئَتِه، وَتُشَكِّلُ رُموشُهُ
الطَويلَةُ وَشَعْرُ أُذُنَيْه بالإِضافَةِ إلى
خَياشيمِهِ الْقابِلَةِ لِلْغَلْقِ حَواجِزَ
ضدَّ الرِّمالِ.



شَيْءٌ غَريبٌ وَلَكِنَّهُ حَقيقيٌّ!
إذا دَخَلَ الرَّمْلُ في عَيْنِ الْجَمَلِ، فَهو يَسْتَخْدِمُ جَفْنَهُ الثّالِثَ لِيُخْرِجَهُ، ويَتَحَرَّكُ هَذا الْجَفْنُ مِنْ جانِبٍ إِلَى جانِبٍ، تَماماً كَمَسّاحاتِ الزُّجاجِ الأَماميِّ لِسَيّارَتِكَ، وَيُزيلُ الرَّمْلَ!





لاَ يُخَزِّنُ الْجَمَلُ الْماءَ في سنامِهِ كَما يُعْتَقَدُ، في الْواقِعِ الأَسْنام تُخَزِّنُ الطّاقَةَ عَلَى شَكْلِ دُهونٍ.

مُساعَدَةٌ طَبيعيَّةٌ

يَسْتَطيعُ الْجَمَلُ أَنْ يَمْشيَ أَمْيالاً من دونِ طَعامٍ أَوْ شَرابٍ، والسِّنامُ الَّذي تَراهُ عَلَى ظَهْرِهِ هوَ في الْحَقيقَةِ مَخْزَنٌ لِلطَّعامِ! والطَّبيعَةُ مَنَحَتْ الْجَمَلَ مَيِّزاتٍ أُخْرَى تُمَكِّنُهُ مِنَ الْبَقاءِ حَيّاً في الصَّحْراءِ، وَيَسْتَطيعُ الْجَمَلُ أَنْ يَفْتَحَ ويُغْلِقَ خَياشيمَهُ بِحَسْبِ رَغْبَتِهِ، وَهَذِهِ الْميزَةُ تُمَكِّنُهُ مِنْ تَحَمُّلِ الرّياحِ، حَتَّى في خِلالِ الْعَواصِفِ الرَّمْليَّةِ الشَّديدَةِ. مِنَ الْمُدْهِشِ أَنَّ لِلْجَمَلِ ثَلاثَةَ جُفونٍ وَطَبَقَتَيْنِ سَميكَتَيْنِ مِنَ الرُّموشِ لِحِمايَةِ أُذُنَيْهِ مِنَ الرَّمْلِ والشَّمْسِ.

كَيْفَ يَطيرُ النَّحْلُ؟

نَعْرِفُ أَنَّ النَّحلَ مَخْلوقاتٌ صَغيرَةٌ، تَعْمَلُ بِجِدٍّ، تَـطيرُ يَمـيناً وَيَـساراً مِـنْ دونِ كَـلَلٍ، تَجْمَعُ الرَّحيقَ وَغُبارَ الطَّلْعِ مِـنَ الأَزْهارِ وَتَحْمِلُها إِلَى الْمَنْـحَلَةِ لِتُخَزِّنَـها وَتُـطْعِمَ مِنْها صِغارَها، وَلَكِنْ هَـلْ تَعْـلَمُ أَنَّ النَّحلَ مِنْ أَكْثَرِ الحَشَراتِ غَرابَةً في الطَّبيعَةِ؟



تَتَحَرَّكُ النَّحْلَةُ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى زَهْرَةٍ لِتَجْمَعَ الرَّحيقَ وَغُبارَ الطَّلْعِ.

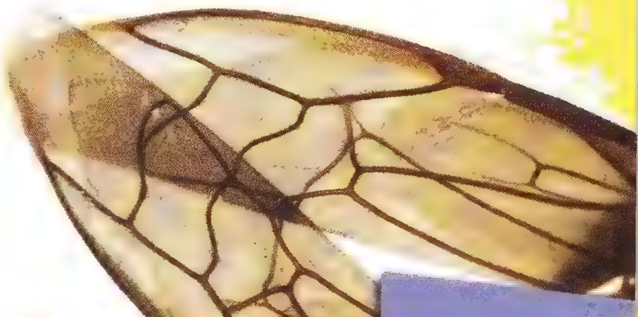
حَقائِقُ الطَّيَرانِ

يَجِبُ عَلَى النَّحْلِ أَنْ يَطيرَ كيلومِتْراتٍ عِدَّةً مِنَ الْمَنْحَلَةِ الخاصَّةِ بِهِ، وذلِكَ لمرّاتٍ عِدَّةٍ في الْيَوْمِ، لِجَمْعِ الرَّحيقِ، وَغُبارِ الطَّلْعِ، وهو كالْحَشَراتِ الْمُجَنَّحَةِ الأُخْرَى، تُرَفرِفُ النَّحْلَةُ بأَجْنِحَتِها لِتَطيرَ.

وَعادَةً، كُلَّما كانَ الْمَخْلوقُ أَصْغَرُ، كُلَّما رَفْرَفَ بِجَناحَيْهِ أَسْرَعَ، ذلك لأَنَّ الأَجْنِحَةَ الصَّغيرَةَ لا تُزَوِّدُ بِقوَّةِ دَفْعٍ مِثْلَ الأَجْنِحَةِ الْكَبيرَةِ، عَلَى سَبيلِ الْمِثالِ، ذُبابَةُ الْفاكِهَةِ الضَّئيلَةُ تُرَفْرِفُ بِجَناحَيْها 200 مَرَّةٍ في الدَّقيقَةِ، بَيْنَما تُرَفْرِفُ الطُّيورُ بِأَجْنِحَتِها الْكَبيرَةِ بِبُطْءٍ.

سَيْطَرَةٌ عَلَى الأَجْنِحَة

النَّحْلَةُ أَكْبَرُ مِنْ ذُبابَةِ الْفاكِهَةِ بِثَمانينَ مَرَّةً، هَذا يَعْني أَنَّ عَلَيْها ضَرْبَ أَجنِحَتِها أَقَلَّ بِكَثيرٍ من 200 مَرَّةٍ بِالثّانِيَةِ، حَسَناً، عَلَى الْعَكْسِ، تَضْرِبُ النَّحْلَةُ بِأَجْنِحَتِها بِمُعَدَّلٍ مُذْهِلٍ يُعادِلُ 230 مَرَّةً في الثّانِيَةِ!



لِلنَّحْلَةِ عَضَلاتُ طَيَرانٍ قَوِيَّةٌ تُمَكِّنُها مِنَ الطَّيَرانِ بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ جِدّاً.





وَتَلْدُغُ النَّحْلَةُ لِتَحْمِيَ الْمَنْحَلَةَ الْخاصَّةَ بِها، لِذلِكَ إِذا كانَتِ النَّحْلَةُ بَعيدَةً عَنِ الْمَنْحَلَةِ، فَهِيَ لا تُهَدِّدُ كَثيراً، وَإِنَّما تُهَدِّدُ فَقَطْ إِذا تَمَّتْ مُضايَقَتُها.

كَيْفَ يُرَفْرِفُ النَّحْلُ بِأَجْنِحَتِهِ بِهَذِهِ السُّرْعَةِ؟

يَكْمُنُ السِّرُّ في عَضَلاتِ الطَّيَرانِ، والَّتي تَخْتَلِفُ عَنْ عَضَلاتِ طَيَرانِ الْحَشَراتِ الأُخْرَى، والطَّريقَةُ الوَحيدَةُ الَّتي تَسْتَطيعُ عَضَلاتُ النَّحْلَةِ إِنْتاجَ طاقَةٍ كافِيَةٍ لِلطَّيَرانِ طَوالَ النَّهارِ، هِيَ ضَرْبُ جَناحَيْها بِسُرْعَةٍ عالِيَةٍ، وَمُعَدَّلٍ ثابِتٍ، وَإِذا احْتاجَتِ النَّحْلَةُ إِلى طاقَةٍ أَكْبَرَ في أَثْناءِ الطَّيَرانِ عِنْدَما تَحْمِلُ حُمولاتٍ مِنَ الرَّحيقِ وَغُبارِ الطَّلْعِ، فَإِنَّها لا تُغَيِّرُ سُرْعَةَ جَناحَيْها، وَلَكِنْ تَزيدُ عَرْضَ ضَرْبَتِهِما.



كَيْفَ تَطْفو الْحَوّامَةُ عَلَى الْماءِ؟



أَلَيْسَ مِنَ الرّائِعِ أَنْ تُسافِرَ فَوْقَ الْماءِ بِسُرْعَةِ قِطارٍ سَريعٍ؟ حَسَناً، يُمْكِنُكَ في الْواقِعِ الْقِيامُ بِذلِكَ إِذا سافَرْتَ بِحَوّامَةٍ.

عَرَبَةُ الْوِسادَةِ الْهَوائِيَّةِ

الْماءُ أَكْثَفُ (مُكَدَّسٌ بِإِحْكامٍ) مِنَ الْهَواءِ بِأَلْفِ مَرَّةٍ تَقْريباً، وَهَذا ما يَجْعَلُ مِنَ الصَّعْبِ عَلَيْنا أَنْ نَمْشيَ أَوْ نَرْكُضَ في خِلالِ الْماءِ، والْقَوارِبُ والسُّفُنُ تَسيرُ بِسُرْعَةٍ بَطيئَةٍ أَكْثَرَ مِنَ السَّيّاراتِ والطّائِراتِ، لِأَنَّ مُعْظَمَ طاقَتِها تُسْتَنْفَدُ في التَّغَلُّبِ عَلَى قُوَّةِ مُقاوَمَةِ الْماءِ، وتُدْعَى قُوَّةُ السَّحْبِ.



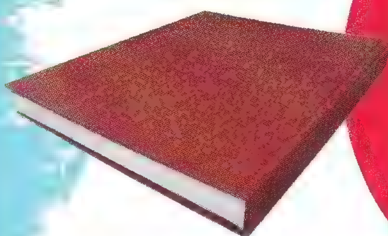
وَلَقَدْ حَلَّتِ الْحَوّامَةُ هَذِهِ الْمُشْكِلَةَ بِطَريقَةٍ ذَكِيَّةٍ، حَيْثُ تَسْتَطيعُ الْحَوّامَةُ أَنْ تَطْفُوَ أَوْ تَحومَ عَلَى الْوِسادَةِ الْهَوائِيَّةِ بَيْنَها وَبَيْنَ الْماءِ في أَسْفَلِ مِنْها، وَتُخَفِّفُ الْوِسادَةُ الْهَوائِيَّةُ كَثيراً مِنْ قُوَّةِ سَحْبِ الْماءِ، ما يَجْعَلُ مِنَ السَّهْلِ عَلَى الْحَوّامَةِ أَنْ تَنْحَدِرَ فَوْقَ الْماءِ كَما تُدْعَى الْحَوّامَةُ بِالْوِسادَةِ الْمائِيَّةِ، أَوْ أَيه سي في.

وِسادَةٌ مُريحَةٌ

الْحَوّامَةُ هِيَ مَرْكَبَةٌ ذاتُ شَكْلٍ غَريبٍ، في الْحَقيقَةِ، إِنَّ بَعْضَ الْحَوّاماتِ تَبْدو كَمَرْكَباتٍ فَضائِيَّةٍ طافِيَةٍ! كُلٌّ مِنْها لَهُ زَوْجٌ مِنَ الْمَراوِحِ ضَخْمٌ عَلَى ظَهْرِها، تَدْفَعُ هَذِهِ الْمَراوِحُ كَمّياتٍ هائِلَةً مِنَ الْهَواءِ نَحْوَ الْأَسْفَلِ مِنْ خِلالِ فَتَحاتٍ أَوْ مَصارِفَ مَوْجودَةٍ في هَيْكَلِ السَّفينَةِ، وَيُصْبِحُ هَذا الْهَواءُ مَحْصوراً تَحْتَ جِسْمِ السَّفينَةِ مُشَكِّلاً وِسادَةً هَوائِيَّةً تَحْتَ أَطْرافِ الْحَوّامَةِ كُلِّها، وَتَدْفَعُ هَذِهِ الْوِسادَةُ كامِلَ جِسْمِ الْمَرْكَبَةِ لِلأَعَلَى ، فَوْقَ سَطْحِ الْماءِ.

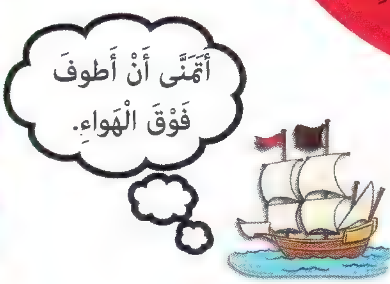


يُمْكِنُ لِلْحَوّامَةِ أَنْ تَتَحَرَّكَ عَلى الْماءِ وَكَذَلِكَ عَلَى الْجَليدِ، وعَلى الإِسْمَنْتِ أَوِ الْعُشْبِ.



أَسْرَعُ حَوّامَةٍ في الْعالَمِ

في عام 1995، تَزَحْلَقَتْ حَوّامَةٌ بِسُرْعَةِ 137.40 كيلومتراً بِالسّاعَةِ في الْبُرْتُغالِ، وَهوَ في سِجِلِّ غِنيتس الْعالَمِيِّ هو لأَعْلَى سُرْعَةٍ مُسَجَّلَةٍ لِحَوّامَةٍ.



قوَّةُ الْمَرْوَحَةِ

الْحَوّامَةُ لَها مَراوِحُ صَغيرَةٌ، وَلَكِنْ قَوِيَّةٌ في الْخَلْفِ، وَهَذِهِ الْمَراوِحُ تُسَبِّبُ انْبِثاقَ الْهَواءِ لِلْخَلْفِ، وَتَدْفَعُ بِالْحَوّامَةِ لِلأَمامِ فَوْقَ الْماءِ، مِنْ خِلاَلِ تَغْييرِ اتِّجاهِ هَذِهِ النَّفاثاتِ الْهَوائِيَّةِ، يُمْكِنُ تَحْريكُ الْحَوّامَةِ في الاتِّجاهاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَيُمْكِنُ أَنْ تدورَ دَوْرَةً كامِلَةً إِذا لَزِمَ الأَمْرُ، أَوْ حَتَّى يُمْكِنُ أن تَعودَ إِلى الخَلْفِ، تُخَفِّفُ الْوِسادَةُ الْهَوائِيَّةُ بِشَكْلٍ كَبيرٍ مِنْ قوَّةِ السَّحْبِ لِتَصِلَ سُرْعَتُها إِلَى 100 كيلومِترٍ بِالسّاعَةِ عَلَى الْماءِ، إِضافَةً لِلسَّيْرِ عَلَى الْماءِ، وَتَسْتَطيعُ الْحَوّامَةُ السَّيْرَ عَلَى الثَّلْجِ، الْجَليدِ، الإِسْمَنْتِ، الْعُشْبِ، أَوْ أَيِّ سَطْحٍ آخَرَ أَمْلَسَ نَوْعاً ما!



تُدْعَى الْحَوّامَةُ مَرْكَبَةَ الْوِسادَةِ الْهَوائِيَّةِ لأَنَّها تَطْفو عَلَى وِسادَةٍ مِنَ الْهَواءِ تَتَشَكَّلُ فَوْقَ سَطْحِ الْماءِ.



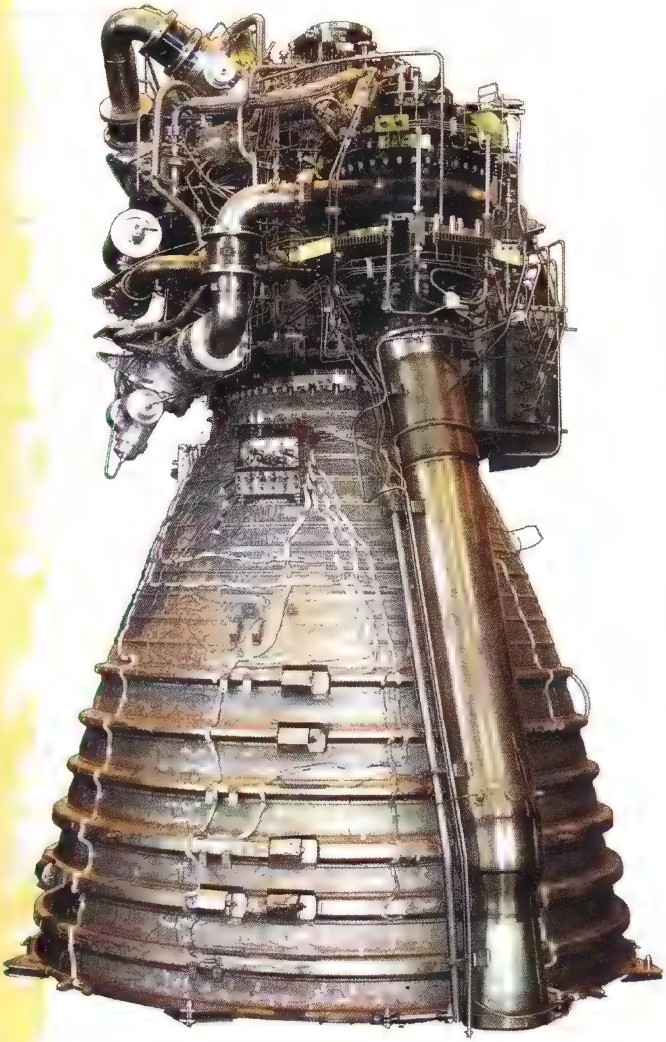
كَيْفَ لِصاروخٍ فَضائيٍّ أَنْ يَنْطَلِقَ في الْفَضاءِ؟

حَمَلَ الصاروخُ الْفَضائيُّ الْمِئاتِ مِنْ أَقْمارِ التَّواصُلِ الاصْطِناعيَّةِ والأَقْمارِ الْجَويَّةِ الَّتي تَدورُ الآنَ حَوْلَ الأَرْضِ، وَلَقَدْ أَخَذَ الصاروخُ الْفَضائيُّ الإِنْسانَ إِلَى الْقَمَرِ، وأخذَ الإِنْسانَ الآلِيَّ إِلَى كَوْكَبِ الْمَرّيخِ، وَسافَرَ مَلايينَ الْكيلومِتْراتِ لِدِراسَةِ الْكَواكِبِ الأُخْرَى، وَمَعْ ذَلِكَ، فَإِنَّهُ مِنَ الصَّعْبِ جِدّاً تَجَنُّبُ قوَّةِ الأَرْضِ الشَّرِسَةِ، قوَّةُ السَّحْبِ الَّتي نُسَميها الْجاذِبيَّةَ الأَرْضيَّةَ، لِذلك، كَيْفَ يَتَجَنَّبُ الصاروخُ الْفَضائيُّ قوَّةَ الْجاذِبيَّةِ.



السِّرُّ في السُّرْعَةِ

يَعودُ الْفَضْلُ لِلْفيزْياءِ، نَعْلَمُ أَنَّ الْمادَّةَ يُمْكِنُ أَنْ تَفْلِتَ مِنَ الْجاذِبيَّةِ الأَرْضيَّةِ إِذا انْطَلَقَتْ بِسُرْعَةِ 40000 كيلومِتْرٍ بِالسّاعَةِ عَلَى الأَقَلِّ، تُدْعَى "سُرْعَةُ الإِفْلاَتِ" مِنَ الأَرْضِ، وَأَسْرَعُ طائِرَةٍ نَفّاثَةٍ تَطيرُ بِسُرْعَةٍ أَقَلَّ بِكَثيرٍ مِنْ 8000 كيلومِتْرٍ بِالسّاعَةِ، وَمِنَ الْواضِحِ، أَنَّ الصاروخَ يَحْتاجُ إِلَى مُحَرِّكٍ مِنْ نَوْعٍ خاصٍّ لِلْوُصولِ إِلَى "سُرْعَةِ الإِفْلاَتِ"، وَحَرْقُ الْوَقودِ يُطْلِقُ غازاتٍ، تَدْفَعُ الصاروخَ إِلى الأَعْلَى والأَمامِ.



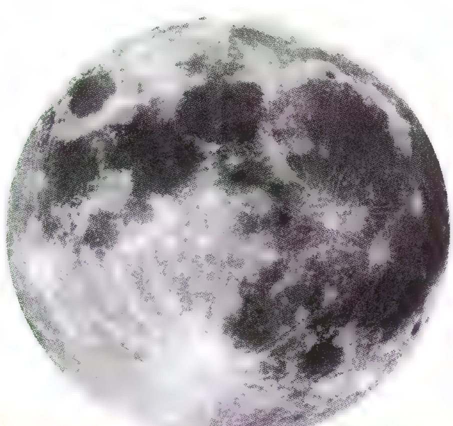
مُحَرِّكاتُ الصّاروخ

يَعْمَلُ مُحَرِّكُ الصّاروخِ بِنَفْسِ طَريقَةِ مُحَرِّكِ الطّائِرَةِ النَّفّاثَةِ، وَلَكِنْ بِمِقْياسٍ أَكْبَرَ، وَتُحْرَقُ كَمّيَّةٌ هائِلَةٌ مِنَ الْوَقودِ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ، والْغازاتُ السّاخِنَةُ مِنَ الْوَقودِ الْمُحْتَرِقِ تَنْدَفِعُ مِنْ خَلْفِ الْمُحَرِّكِ بِقوَّةٍ كَبيرَةٍ، وَقوَّةُ الدَّفْعِ الْخَلْفيَّةُ هَذِهِ تُسَبِّبُ قوَّةَ دَفْعٍ أَماميَّةٍ مُعادِلَةٍ، تَدْفَعُ بالصّاروخِ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ.

وَعِنْدَما يَنْطَلِقُ الصّاروخُ، يَحْتَرِقُ مُعْظَمُ الْوَقودِ ضِمْنَ الدَّقائِقِ الأولَى مِنْ رِحْلَةِ الطَّيَرانِ لِتُساعِدَهُ لِلْوصولِ إِلَى "سُرْعَةِ الإِفْلاتِ"، وَأَنْظِمَةُ صَواريخِ أَتْلاسْ سِنْتور الأَميركيَّةِ الضَّخْمَةِ تُحْرِقُ 165000 كيلوغْرامٍ مِنَ الْوَقودِ في خِلالِ الانْطِلاقِ!

مُحَرِّكاتُ الْوَقودِ السّائِلِ والصَّلْبِ

يَسْتَخْدِمُ صاروخُ الْفَضاءِ نَوْعَيْنِ مِنَ الْمُحَرِّكاتِ، مُحَرِّكاتُ الْوَقودِ الصَّلْبِ تُشْبِهُ أَلْعاباً ناريَّةً، فَهيَ قَويَّةٌ جِدّاً، وَلَكِنْ لاَ يُمْكِنُ إِطْفاؤُها أَوِ السَّيْطَرَةُ عَلَيْها بِأَيِّ طَريقَةٍ، لِذلك، فَهيَ تُسْتَخْدَمُ فَقَطْ عِنْدَ الإِطْلاقِ. عَلَى العَكْسِ، فَإِنَّ مُحَرِّكاتِ الْوَقودِ السّائِلَةِ يُمْكِنُ أَنْ تُطْفَأَ، وَتُسْتَخْدَمَ في خِلالِ رِحْلَةِ الطَّيَرانِ.





تَسْتَطيعُ السُّفُنُ أَنْ تَطْفو عَلَى الْماءِ، بَيْنَما تَسْتَطيعُ الْغَوّاصَةُ أَنْ تَطْفو عَلَى الْماءِ كَما يُمْكِنُها أَنْ تَتَحَرَّكَ تَحْتَ الْماءِ.

كَيْفَ لِلْغَوّاصَةِ أَنْ تغوصَ تَحْتَ الْماءِ

الْغَوّاصَةُ هيَ نَوْعٌ خاصٌّ مِنَ السُّفُنِ، لاَ تَتَحَرَّكُ فَقَطْ عَلَى سَطْحِ الْماءِ، وَإِنَّما تَغوصُ تَحْتَ الْماءِ أيضاً. الْغَوّاصَةُ تَتَحَرَّكُ إلى الأَمامِ كَما تَتَحَرَّكُ السَّفينَةُ تَماماً، لَها مُحَرِّكٌ قَوِيٌّ مَعَ مُرْوَحَةِ دَفْعٍ تَجْبِرُ الْماءَ عَلَى الانْدِفاعِ إلى الْخَلْفِ وَتَدْفَعُ الْغَوّاصَةَ لِلأَمامِ. عَلَى عَكْسِ السَّفينَةِ، تَسْتَطيعُ الْغَوّاصَةُ أَنْ تَغوصَ وَتَطْفو عَلَى الْماءِ بِحَسَبِ الْمَطْلوبِ.

الْغَوْصُ والطَّفْوُ

عِنْدَ وَضْعِ مادَّةٍ ما في الْماءِ، فَهِيَ تَغوصُ أَوْ تَطفو، يَعْتَمِدُ ذلك عَلَى كَثافَةِ الْمادَّةِ، بِحَسَبِ كَمْ هِيَ مُعَبَّأَةٌ بِإِحْكامٍ، إذا كانَتِ الْمادَّةُ أَكْثَرَ مِنَ الْماءِ، سَوْفَ تَغوصُ. أَمّا إذا كانَتْ أَقَلَّ كَثافَةً مِنَ الْماءِ، سَوْفَ تَطْفو، لِذلك، فإنَّ الْمَوادَّ الْمَعْدَنيَّةَ تَغوصُ، بَيْنَما الْمِنْطادُ الْمَمْلوءُ بِالْهَواءِ يَطْفو.



الحيلَةُ في الْهَواءِ

إنَّ جِسْمَ الْغَوّاصَةِ ذا الْجِدارَيْنِ مَصنوعٌ مِنَ الْمَعْدَنِ، والْمَكانُ الَّذي يَعيشُ وَيَعْمَلُ فيهِ الْمَلاَّحونَ فيهِ هَواءٌ، كَذلك فَإِنَّ الْغَوّاصَةَ تَحمِلُ كَثيراً مِنَ الْماءِ في صَهاريجَ تُدْعَى صَهاريجُ الصّابورَةِ.

لِلْهَواءِ خاصّيَّةٌ مُعَيَّنَةٌ، تَخْتَلِفُ عَنِ الْمَعْدَنِ أَوِ الْماءِ، يُمْكِنُ لِلْهَواءِ أَنْ يُعْصَرَ أَوْ يُضغَطَ في أَماكِنَ ضَيِّقَةٍ، وَهَذِهِ الْخاصّيَّةُ تُساعِدُ الْغَوّاصَةَ عَلَى أَنْ تطفُوَ أَوْ تَطوفَ بِحَسَبِ الْحاجَةِ.





الْغَوْصُ لِلأَسْفَلِ

عِنْدَما تَحْتاجُ الْغَوّاصَةُ لأَنْ تَغوصَ، تُمْلأُ صَهاريجُ الصّابّورَةِ بِماءِ الْبَحْرِ وَيُضْغَطُ الْهَواءُ بِداخِلِها، هَذا يَجْعَلُ الْغَوّاصَةَ أَكْثَرَ كَثافَةً مِنْ ماءِ الْبَحْرِ في الْخارِجِ، وَمِنْ ثُمَّ تَغوصُ.

وَعِنْدَ الْوصولِ إِلَى الْعُمْقِ الْمَطْلوبِ، يُضَخُّ الْهَواءُ إِلَى صَهاريجِ الصّابورَةِ مَرَّةً أُخْرَى لِيَخْرُجَ الْماءُ وَتُصْبِحَ كَثافَةُ الْغَوّاصَةِ مُماثِلَةً لِكَثافَةِ الْماءِ في الْخارِجِ، تَتَوَقَّفُ عِنْدَها الْغَوّاصَةُ عَنِ الْغَوْصِ وَتَسْتَطيعُ أَنْ تَتَحَرَّكَ تَحْتَ الْماءِ!

وَلِكَيْ تَرْتَفِعَ إِلَى السَّطْحِ، يَتِمُّ ضَخُّ الْمَزيدِ مِنَ الْهَواءِ في صَهاريجِ الصّابورَةِ، وَيَدْفَعُ ذلك كُلَّ الْهَواءِ خارِجَ الصَّهاريجِ، عِنْدَها تَرْتَفِعُ الْغَوّاصَةُ إلى السطحِ وَتَطْفو.





مُسافِرونَ تَحْتَ الْماءِ

الْيَوْم، يَبْلُغ طول بَعْضِ الْغَوّاصاتِ ما يُقارِبُ مَلْعَبَيْ كُرَةِ قَدَم، وَيُمْكِنُ أَنْ تَحْمِلَ 150 مَلاّحاً! الْغَوّاصاتُ النَّوَوِيَّةُ يُمْكِنُ أَنْ تَبْقى تَحْتَ الْماءِ لأَشْهُرٍ مُتَواصِلَة.

دَعونا نُبْحِرُ!

الآنَ، وَبَعْدَ أَنْ عَرَفْتَ كَيْفَ يَتَحَرَّكُ الْقارِبُ الشِّراعيُّ، تَسْتَطيعُ أَنْ تَصْنَعَ قارِباً بِنَفْسِكَ وَتُراقِبَهُ يُبْحِرُ! كُلُّ ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ هوَ هَذِهِ الأَشْياءُ.



1 - كَأْسٌ إِسْفَنْجيٌّ أَوْ وَرَقيٌّ فارِغٌ (يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ كَأْسِ الأَيْسِ كْريم).

2 - مَشْبَكٌ وَرَقيٌّ سَويٌّ عَلَى شَكْلٍ مُسْتَقيمٍ أَوْ سِلْكٌ مُسْتَقيمٌ.

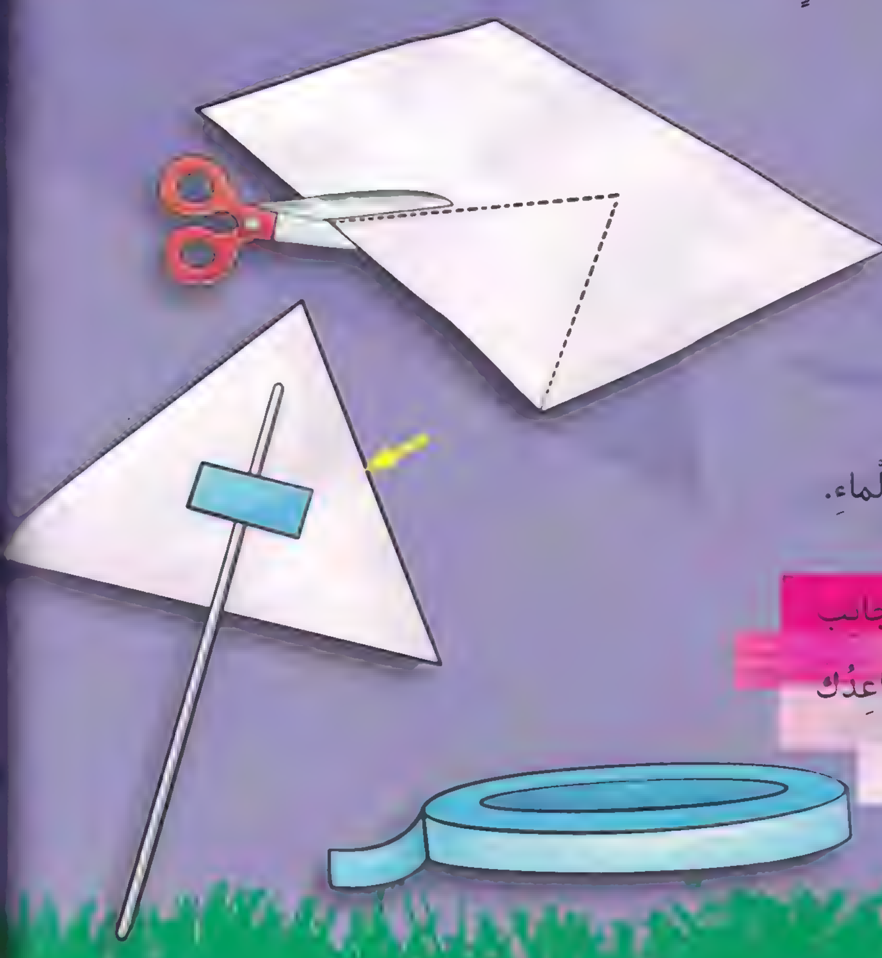
3 - صَحيفَةٌ مِنَ الْوَرَقِ.

4 - شَريطٌ لاصِقٌ.

5 - مِقَصّاتٌ.

6 - دَلْوٌ صَغيرٌ فيهِ ثَلاثَةُ ليتراتٍ مِنَ الْماءِ.

7 - مروحةٌ صغيرةٌ موضوعةٌ علَى جانب الدَّلْوِ، (إِسْأَلْ شَخْصاً بالِغاً يُساعِدُكَ بِالْمِرْوَحَةِ).



كَيْفَ تَصْنَعُ قارِباً شِراعيّاً:



1 - إِقْطَعْ الْكَأْسَ الإِسْفَنْجيَّ الْوَرَقيَّ بِالْمُنْتَصَفِ عَلَى طولِه.

2 - ادْفَعْ مشْبَكَ الْـوَرَقِ الْمُعَدَّلِ مِنْ خلَالِ مُنْتَصَفِ أَحَدِ النِّصْفَيْنِ. (لاَ تَدْفَعِ الْمِشْبَكَ لِلآخرِ، وَإِلّا لَنْ يَقِفَ مُسْتَوِياً).

3 - قَطّع مُثَلَّثاً صَغيراً مِـنَ الصَّحيفَةِ الْوَرَقيَّةِ، هَذا هوَ شَراعُكَ، (يُمْكِنُكَ تَلْوينُها إذا أَحْبَبْتَ)، أَوْصِلْها مَعَ الْمِشْبَكِ الْوَرَقيِّ بِقِطْعَةٍ مِنَ الشَّريطِ اللاَّصِقِ كَما هوَ ظاهِرٌ.

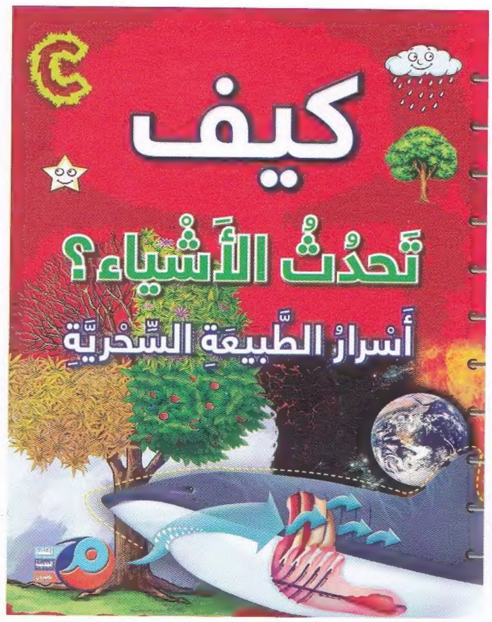
أَصْبَحَ الآنَ قارِبُكَ الشِّراعيُّ جاهِزاً! ضَعْهُ في حَوْضِ الْحَمّامِ، يَجِبُ أَنْ يَطْفُوَ بِشَكْلٍ جميلٍ، شَغِّلِ الآنَ مِرْوَحَةَ الطّاوِلَةِ بِسُرْعَةٍ مُخَفَّضَةٍ لِتُشَكِّلَ "الرِّياحَ"، وَراقِبْ قارِبَكَ يُبْحِرُ! تَسْتَطيعُ تَغْييرَ سُرْعَةِ الْمِرْوَحَةِ وَتَرَى كَيْفَ تُؤَثِّرُ عَلَى سُرْعَةِ الْقارِبِ الشِّراعيِّ، يُمْكِنُكَ أَيضاً تَغْييرَ اتِّجاهِ الرِّياحِ عَنْ طَريقِ تَحْريكِ الْمِرْوَحَةِ حَوْلَ الدَّلْوِ (مَعَ مُساعَدَةِ شَخْصٍ بالِغٍ!).





صدر من هذه السلسلة

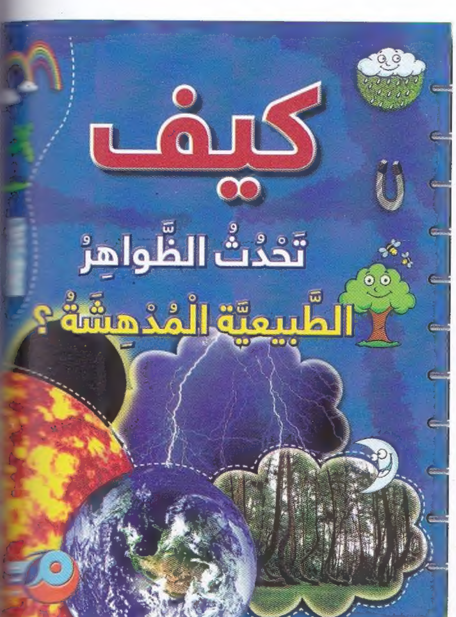


















الفئة العمريّة
8-13 سنة

العالَمُ في تَحرُّكٍ مُستَمِرٍّ. الحَيَواناتُ والنَّباتاتُ والمَرْكَباتُ كُلُّها مُجهَّزَةٌ لِتَتَحرَّكَ في طُرُقٍ مُختَلِفَةٍ. تَعلَّمْ عَنْ كُلِّ شَيْءٍ يَتَحرَّكُ مِنَ السَّحالي إلى الأشِعَّةِ والسَّيّاراتِ والمَرْكَباتِ الفَضائِيَّةِ في هذا الكِتابِ.

مبادرة
لإعداد طفل عربي قارئ

مستوى 8 مبتدئ - الصفّ السادس الابتدائي.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2.1	1.1	1

ISBN 978-6-1443308-0-7
9 786144 330807

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ. وقد صُنِّفت مستوى - ع - متقدّم أوسط2 (الصفّ السادس الابتدائيّ).